إنتاج التفاحيات فى المناطق الدافئة

أ.د. جورج رمزى استينو



دار الشروق





التفاحيات

الطبعة الأولى

١٩٩٢ م - ١٤١٣ هـ

القاهرة : ١٦ شارع جواد حسنى - هاتف : ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٢٩٣٣٣
فاكس : ٣٩٣٤٨١٤ (٠٢) تلكس : 93091 SHROK UN
بيروت : ص . ب : ٨٠٦٤ - هاتف : ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٧٦٥ - ٨١٧٢١٣
برقيا : داشروق - تلكس : SHOROK 20175 LE

إنتـــــاج

التفاحيات

فى

المناطق الدافئة

تأليف

أ.د. جورج رمزى استينو

أستاذ الفاكهة - كلية الزراعة جامعة القاهرة

رئيس فريق الفاكهة المتساقطة الأوراق

مشروع تنمية النظم الزراعية

وزارة الزراعة

دار الشروق

المحتويات

تقـديم

التفاحيات مجموعة من أشجار الفاكهة تنتج ثمارا من نوع خاص وتشمل أساسا التفاح والكمثرى (الانجاص) والسفرجل والبشملة (أسكى دنيا) وبعض الأنواع ذات القيمة المحلية فى بعض البلدان كالزعرور والغبيراء وغيرهما . وتتأثر التفاحيات ككل النباتات تأثيرا كبيرا بالبيئة المحيطة بها لذلك فإن زراعتها تجود فى مناطق معينة من العالم بينما لا يمكن أن تنتج أو يقل إنتاجها كثيرا فى مناطق أخرى .

قد أدى التقدم الكبير فى مجال العلوم البيولوجية فى السنوات الأخيرة إلى تطور ملحوظ فى التطبيق التقنيقى لهذه العلوم فى مجال الزراعة وخاصة فيما يتعلق بالمحاصيل البستانية وقد تم إنتاج العديد من الأصناف الجيدة الصفات التى يمكن ان تنجح زراعتها فى بيئات تختلف عن بيئتها الأصلية وكما أمكن التوصل إلى معاملة الأشجار بما ييسر من نموها واثمارها فزرعت التفاحيات وأثمرت فى بلدان لم تكن تزرع فيها فيما مضى مثل المناطق الدافئة الشتاء كمصر .

تطورت زراعة التفاحيات فى مصر تطورا كبيرا فى السنوات الأخيرة وأصبحت ثمارها تعرض فى الأسواق بكميات كبيرة وتباع بأثمان ميسرة على المستهلك العادى .

لقد أصبحت المنافسة بين المنتجين كبيرة وبذلك لا يمكن أن يعود انتاجها بدخلا كافيا إلا بزيادة المحصول والتركيز على زراعة الأصناف العالية الجودة والتى يمكن عرضها فى الأسواق فى الأوقات التى يزيد الطلب فيها والعمل على رفع كفاءة الإنتاج وتقليل الفاقد للحد الأدنى وعدم الانفاق المادى فيما لايفيد .

وقد روعى أن يكون هذا المؤلف نافعا لكل من الباحث والمنتج وأن يشمل كل جديد فى النواحى العلمية والتقنيقية .

أرجو أن أكون قد وفقت فى تسجيل خلاصة أبحاثى وخبرتى وعملى فى هذا المجال لأكثر من أربعين عاما سواء فى الجامعة أو كرئيس لفريق الفاكهة المتساقطة بمشروع تطوير النظم الزراعية بوزارة الزراعة أو كدارس ومنفذ للعديد من المشروعات .

وأسأل الله التوفيق ، ، ،

المؤلف

مقدمة

١ - الموطن والانتشار :

نشأت شجرة التفاح فى المنطقة الشمالية الغربية لجبال الهيمالايا حيث مازالت مساحات واسعة من أشجاره تنتشر فى حالة برية على سفوح تلك الجبال على ارتفاع حوالى ٣٠٠٠م من سطح البحر . . ولقد انتقلت عن طريق القوقاز والتركستان قبيل الميلاد إلى أوربا ومنها إلى بقية أجزاء العالم .

لقد عرف الإنسان القديم شجرة التفاح فى آسيا وأوربا ووجد علماء طبقات الأرض ثمار تفاح متفحمة فى سويسرا فى طبقات من الأرض ترجع لعصور قديمة جدا ولقد ذكر المؤرخون القدماء فى الصين والهند واليونان الكثير عن التفاح منذ ٦٠٠ عام ق . م .

شجرة التفاح هى أكثر أشجار الفاكهة انتشارا فى المناطق المعتدلة والباردة فى العالم وقد بدأت فى الحقبة الأخيرة زراعة أصنافها الجديدة فى الأقاليم تحت الا ستوائية وعلى المرتفعات فى الأقاليم الا ستوائية .

أما الكمثرى (الانجاص) فهى من نباتات المنطقة المعتدلة أيضا ونشأت فى نفس المنطقة التى نشأ بها التفاح وقد عرف اليونانيون القدماء الكمثرى وقاموا بتسجيل الكثير من أصنافها فى كتب يرجع تاريخها إلى القرن الرابع قبل الميلاد . ولا تحظى الكمثرى بأهمية التفاح فى العالم حيث إن مناطق زراعتها محدودة كما أن الأقبال على استهلاك التفاح أكثر منها . جذبت الكمثرى أنظار الهواه والمربين أكثر من أى نوع آخر من الفاكهة إذ انهم يجدون فى أصنافها اختلافات عديدة فى الشكل والحجم والطعم مما يوفر لهم مصدرا متسعا من الصفات التى يرغبون فى العمل عليها كما ان أشجارها تستجيب بصورة واضحة للعناية الخاصة التى يبذلها الهواه من ناحية التهذيب والتقليم .

أما السفرجل فالإنتاج العالمى له محدود ويتركز فى حوض البحر الأبيض المتوسط ومنطقة جنوب أوربا .

مازال أغلب أنواع الفواكة التفاحية الأخرى ناميا بحالة برية سواء فى جنوب أوربا أو بعض البلدان المجاورة مثل سوريا ولبنان أو أواسط آسيا أو تزرع أشجارها للزينة فى الحدائق العامة فى بلدان مختلفة ومن أهمها الزعرور Sorbus، الغبيراء Cratageous .

ومن أهم التفـاحيات المستديمة الخضرة البشملة (اسكى دنيـا) والتى نشأت فى الصين ولها أهمية خاصـة فى اليابـان ولقد انتشرت زراعتها فى المنطقـة المعتدلـة الدافئة نظـرًا لأهميتها وعـدم احتياج أشجارها لبرودة شتوية .

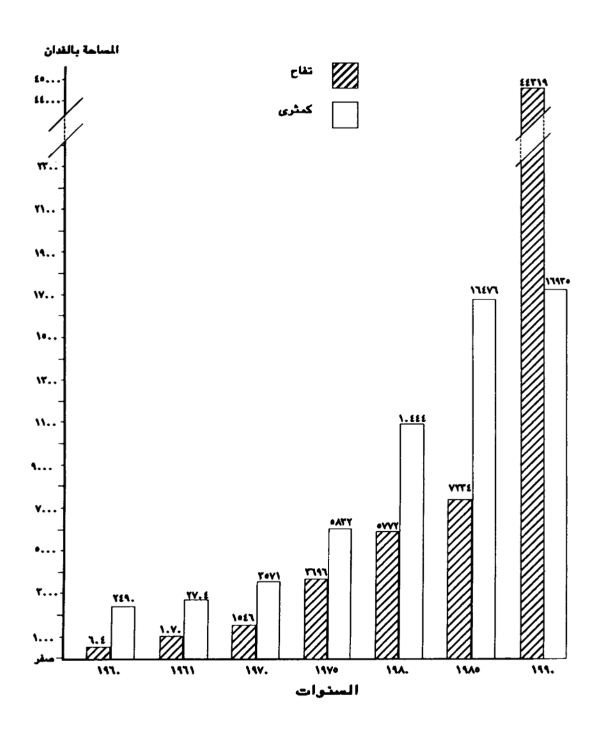
١ ـ ٢ تاريخ التفاحيات فى مصر :

مناخ مصر تحت استوائى فى أغلب أجزائها لذا فإنه لايصلح لزراعة الأصناف العادية من التفاح أو الكمثرى ولا يوجد أى دلائل مؤكدة عن معرفة المصريين القدماء لهذين النوعين ،عرفت الكمثرى فى مصر فى العصر الحديث وكان أول من زرعها هو محمد على باشا بحدائقه فى شبرا ثم زرعت بعض أشجارها فى الحدائق المنزلية للعاملين بقناة السويس بعد حفرها غير أن زراعتها لم تنتشر إلا بعد ان قام قسم البساتين بوزارة الزراعة فى بداية هذا القرن باستيراد بعض أصناف من الكمثرى من الولايات المتحدة وأهمها صنف الليكونت ولكنها لم تلق اقبالاً كبيرا حتى اندلاع الحرب العالمية الثانية وتوقف المستورد منها من الخارج .

منذ حوالى عام ١٩٨٠م انتشر مرض خطير يصيب الأزهار والنموات الحديثة للكمثرى مما أدى إلى خسائر كبيرة للمزارعين لاستحالة مقاومته وصعوبة الوقاية منه مما جعل الكثير منهم يلجئون لتقليع مزارعهم . . ومع ذلك فإن زراعة الكمثرى قد بدأت ثانية فى الازدهار وعلى الاخص فى الأراضى الجديدة حيث لم تصب بهذا المرض إلا بدرجة محدودة حتى الآن ويبين شكل (١ ـ ١) تطور زراعة الكمثرى فى مصر .

أما التفاح فتاريخه غير واضح فى مصر وقد كان المنتشر منه إلى وقت قريب سلالات صغيرة الحجم رديئة الصفات تنسب لمجموعة (الكراب الهندى) زرعت فى البداية بمزرعة مدرسة الأمريكان بأسيوط فى أوائل هذا القرن وسلالة أخرى فى حديقة عالم النبات السويسرى برخر بالصف ثم زرع بعد ذلك صنف أفضل قليلا فى الصفات من السلالات السابقة يعرف (بالبرخر الأحمر) وهو هجين بين الكراب الهندى وأحد الأصناف الأوربية (فولس) وانتشر انتشارا محدودا فى الستينات والسبعينات ثم جرب العديد من سلالات التفاح الأمريكية بعد ذلك إلا أنها لم تنجح لعدم توفر احتياجاتها المناخية فى مصر .

أدخل فى عام ١٩٧٩ بعض هجن التفاح التى تتميز بقلة احتياجاتها من البرودة مثل Anna وهى ذات صفات جيدة نسبيا إذا ما قورنت بالأصناف الأخرى وقد انتشرت زراعتها فى كثير من مناطقمصر خاصة الأراضى الجديدة ويبين (شكل ١ ـ ٩) تطور زراعة التفاح فى مصر فى السنوات الأخيرة .



الشكل (١ ـ ١) تطور مساحة التفاحيات فى مصر

١ ـ ٣ زراعة التفاحيات فى مصر الآن :

يبين جدول (١ ـ ١) مساحة كل من التفاح والكمثرى فى مصر طبقا لاحصائيات إدارة البساتين بوزارة الزراعة فى عام ١٩٩١ ويظهر هذا الجدول ان مساحة التفاح قد قاربت ٤٥ألف فدان فى مصر الآن . . ويتركز أكثر من ٧٣٪ من مساحة التفاح حاليا فى مناطق خارج الوادى فى منطقة النوبارية وطريق الإسكندرية الصحراوى والخطاطبة حيث تعدت المساحة المحصاة ٣٢ ألف فدان . أما داخل الوادى فتتركز الزراعة فى البحيرة والغربية (أكثر من ١٠ آلاف فدان) .

أما الكمثرى فقد قاربت مساحتها ١٤ ألف فدان نصفها (حوالى ٩ ألاف فدان) منزرعة فى محافظات الإسكندرية والبحيرة أما فى الأراضى الجديدة فالمساحة المنزرعة بالكمثرى قد قاربت ٤ آلاف فدان أى حوالى ١٩,٥٪ من جملة مساحة الكمثرى فى مصر .

المساحة المنزرعة بالسفرجل قليلة جدا وقد تلاشت زراعته تقريبا نتيجة لاصابة الأشجار فى شمال مصر باللفحات البكتيرية .

مازال انتشار البشملة محدودا وأغلب أشجارها بذرية رديئة الصفات وقد استورد أخيراً بعض الأصناف الجيدة بواسطة شركات أو أفراد وجارى نشرها .

جدول (١ ـ ١)

حصر لمساحة التفاح والكمثرى فى المحافظات المختلفة لعام ١٩٩١ (بالفدان)

(عن الإدارة العامة للبساتين ـ وزارة الزراعة)

المحافظـــــة	المحصـــــول	
	التفـــاح	الكمـثرى
الاسكندرية	٦٧٦	٧٤٠
البحيرة	٣٤٤٥	٧٤٥٠
الغربية	٤٣٧٩	١٥٣٠
كفر الشيخ	١٣١	٥٠٢
الدقهلية	٤٦٩	٥٦٤
دمياط	٧	١٦٧
الشرقية	٥٣٥	٦٩٧
الإسماعيلية	٧٨	٥٤
السويس	١	—
المنوفية	١٠٧٢	١٢١٢
القليوبية	٢٤٩	٣٤٧
القاهرة	١	٢
الجيزة	٥٥٤	١١٣
بنى سويف	٨	٦
الفيوم	٢٧	٢٤٥
المنيا	١١٥	١٢
أسيوط	١٧٧	—
سوهاج	١١	—
قنا	٢٥	—
اسوان	—	—
جملة داخل الـوادى	١١٩٦٠	١٣٦٦١
جملة خارج الـوادى	٣٢٤١٣	٣٢٧٤
إجمالى الجمهورية	٤٤٣٧٩	١٦٩٣٥

١ ـ ٤ الإنتاج العالمى من التفاحيات :

سبق أن ذكرنا أن التفاح هو الفاكهة الأولى فى العالم وتنتشر زراعته على الأخص فى المناطق المعتدلة والباردة وقد بلغت جملة إنتاجه عام ١٩٩٠ طبقا لاحصائيات هيئة الزراعة والتغذية العالمية ٤٠٢٦٣٠٠٠ طن .

وتعتبر دول الاتحاد السوفيتى (سابقا) والولايات المتحدة والصين وألمانيا و إيطاليا وفرنسا وتركيا وكوريا واليابان أكثر بلاد العالم انتاجا للتفاح (جدول ١ ـ ٢) وقد انتجت البلدان العربية طبقا لهذه الإحصائية ٩٣٤ ألف طن فى ذلك العام وأكثرها إنتاجا المغرب ثم سوريا ، لبنان ، العراق (ويلاحظ ان كمية الإنتاج المحصى فى لبنان أقل من الواقع نظرا لظروف الحرب التى كانت سائدة حين ذاك) . . كما أن التفاخ يتتج تجاريا الآن فى مناطق أخرى دافئة الشتاء فى العالم أهمها جنوب أفريقيا والمكسيك ـ باكستان و إسرائيل) . ويقدر إنتاج هذه الدول فى ذلك العام بـ ١٧٦٣٠٠٠ طن .

جدول (١ ـ ٢)

إنتاج العالم من التفاح والكمثرى (بالالف طن)

الـــــدولـة	التفـــــاح	الكمـثرى
العـــــالم :	٤٠٢٦٣	٩٨٤٠
البــلاد العربية :		
الجزائر	٥٤	٤٨
مصر	٤٦	٧٥
تونس	٤٢	٣٢
المغرب	٣٠٠	٤١
العراق	٨٠	٤
الإردن	٣	١
لبنان	١٩٩	١٥
سوريا	٢١٠	٢٠
المجمـــــوع :	٩٣٤	٢٣٦

تابع جدول (١ ـ ٢)

الـــــدولة	التفـــــاح	الكمـثرى
أكثر بلاد العالم إنتاجًا للتفاح		
كنــــدا	٥٠٠	٢٤
الولايات المتحدة	٤٣٠٢	٨٧٠
شيلى	٦٩٠	١٣٩
الصين	٤٧١٢	٢٩٣١
الهند	٩٧٨	١٠٥
إيران	١٢٥٠	٧١
اليابان	١٠٦٩	٤٦١
كوريا الجنوبية والشمالية	١٢٧٤	٢٧٤
تركيا	١٨٠٠	٤٣٠
فرنسا	٢٤٠٠	٣٢٠
ألمانيا (بشطريها)	٢٦٥٨	٤٠٥
إيطاليا	١٩٧٠	٩٠٠
اليونان	٢٩٦	١١٠
بولندا	٧٤٠	٣٥
رومانيا	٥٤٥	١٠٠
اسبانيا	٦٤٢	٤٤٥
نيوزلندا	٤٠٠	١٤
الاتحاد السوفيتى	٥٨٠٠	٥٠٠
استراليا	٣١٥	١٥٢
دول مناطق دافئة الشتاء :		
جنوب أفريقيا	٤٥٠	٢٠١
المكسيك	٤١٦	٤٥
البرازيل	٥٤٣	٢١
إسرائيل	١١٨	١٢
باكستان	٢٣٦	٣٥

أما الكمثرى فإن إنتاجها يقل كثيرا عن التفاح ويقدر إنتاجها فى ذلك العام بـ ٩٨٤٠٠٠٠ طن (جدول ١ ـ ٢) .

وأكثر البلاد إنتاجا لها هى الصين ـ الاتحاد السوفيتى ـ إيطاليا ـ ألمانيا ـ الولايات المتحدة ـ اليابان ـ أسبانيا .

وأنتجت الدول العربية ٢٣٦ ألف طن منها فى ذلك العام فى حين انتجت البلدان الدافئة الأخرى وأهمها جنوب أفريقيا ، المكسيك ، باكستان ، البرازيل ، إسرائيل ٣٠٤ ألف طن .

أما من ناحية التجارة العالمية فإن التفاح يعتبر من أهم الفواكة المتداولة فى التجارة العالمية والتى تصدر من البلاد العالمية الكبيرة إلى البلاد القليلة الإنتاج وقد بلغت جملة ثمار التفاح المتداولة فى التجارة العالمية عام ١٩٩٠ (٣٦٨٥٨١١ طناً) .

تستورد البلاد العربية قدرا كبيراً منها وقد استوردت المملكة العربية السعودية فى ذلك العام ١٢٠ ألف طن ، الإمارات العربية المتحدة ٥٥ ألف طن ، العراق ٥ آلاف طن الإردن ٧٩٩٥ طن، الكويت ٢١ ألف طن ، سلطنة عمان ٦٥٣١ طن ، قطر ٥ آلاف طن . كما تستورد بلدانا تعتبر من البلاد العالية فى إنتاج التفاح ثمار تفاح من أصناف أخرى فى مواسم يقل فيها إنتاجها للتفاح وتبين احصائيات هيئة الزراعة والتغذية ان المملكة المتحدة قد استوردت ١٠٩٣٧٢ طن ، والاتحاد السوفيتى ٢٥٠ ألف طن ، ألمانيا المتحدة ٦٠١٦١٧ طن ، كندا ٩٩٧٢٩ طن .

١ ـ ٥ القيمة الاقتصادية والغذائية للتفاحيات :

يبين جدول (١ ـ ٣) القيمة الغذائية لثمرة متوسطة الحجم من التفاح أو الكمثرى وعموما فإن ثمار التفاح والكمثرى قليلة القيمة الغذائية منخفضة السعرات الحرارية ولا يمكن اعتبارها مصدرا رئيسيا للمواد اللازمة للجسم عدا عنصر البوتاسيوم كما ان ما بها من ألياف هامة لعملية الهضم .

وتذكر بعض المراجع القديمة كتذكرة داود الانطاكى أن التفاح كان يستخدم لعلاج كثير من الأمراض وقد يرجع ذلك لوجود مركبات حيوية غير معروفة أو لغير ذلك من أسباب وهناك مثل انجليزى قديم يقول « إن تفاحة واحدة فى اليوم تبعد الطبيب » .

وتستهلك ثمار التفاح اما طازجة أو كعصير أو مطبوخة أو مصنعة وعصير التفاح يصنع فى أواسط أوربا ويحفظ بطريقة خاصة .

ويستخدم التفاح فى عمل العصيدة المطبوخة بدلا من الخضر فى البلدان الشديدة البرودة التى لاتنتج خضر شتاء إلا أن ذلك قد قل كثيرا الآن لإنتاج الخضر داخل البيوت الزجاجية واستيرادها ،

جدول (١ ـ ٣)

القيمة الغذائية لثمرة متوسطة الحجم من كلٍ من التفاح والكمثرى

البيـــــــــان	التفـــــــاح	الكمـثرى
مــــــاء	٨٥	٨٣ جم
سعرات حرارية	٦٤	٤٦
ليبيدات	آثار	١ جم
كربوهيدرات	١٦	١٢ جم
كالسيوم Ca	٨ مللى جم	٦ مللى جم
حديد Fe	٣ , مللى جرام	٢ , مللى جم
فيتامين A	٩٩ وحدة دولية	١٥ وحدة دولية
ثيمين	٠٣ , مللى جرام	٢ , مللى جم
ريبوفلافين	٠٢ ,	٣ مللجم
نياسين	١ ,	٠١ ,
حمض اسكوربيك	٤	٣
بوتاسيوم	١٦٥	٩٨
صوديوم	٢	٢
ماغنيسوم	٨	٥

من البلاد المنتجة وتستعمل الآن أصناف الطبخ لعمل فطائر التفاح وهناك العديد من المنتجات التى تنتج من تفاح المائدة مثل التفاح المجفف ، المجمد ، والمربات ، والثمار المحفوظة .

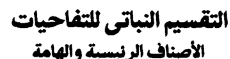
أما الكمثرى فتستهلك طازجة وهناك بعضا من أصنافها تصنع إلى عصير خاص يسمى (برى)perry فى مناطق أواسط أوربا كما أنها قد تجفف أو تحفظ فى علب صفيح فى محلول سكرى .

يستخدم السفرجل إما كأصل للكمثرى أوفى عمل مربى فاخرة .

وإنتاج السفرجل العالمى محدود ويتركز فى بعض بلدان جنوب أوربا والبلدان الشمالية لحوض البحر المتوسط .

أما الزعرور ، الغبيراء فتنمو بريا على المرتفعات وغالبيتها شجيرات مزهرة تستعمل للزينة فى معظم بلدان العالم .

والبشملة (أسكى دنيا) هى أشهر التفاحيات المستديمة الخضرة وتعتبر الفاكهة المحببة فى الصين واليابان . وقد انتشرت زراعتها فى بلدان جنوب أوربا وحوض البحر المتوسط وتتركز أهميتها الاقتصادية فى تبكيرها فى النضج وتستخدم ثمارها طازجة .



التقسيم النباتى للتفاحيات

الأصناف الرئيسية والهامة

تتبع التفاحيات نباتيا العائلة الوردية Rosaceae وتحت عائلة التفاحيات Pyronideae ومن أهم أجناسها جنس Malus (جنس التفاح) ، وجنس الكمثرى Pyrus والسفرجل Cydonia واجناس أخرى أقل أهمية مثل Cratageous (الغبيراء) الزعرور Sorbus ، أما جنس Eriobytra فهو جنس البشملة .

نباتات الفصيلة التفاحية أشجار أو شجيرات غالبا متساقطة الأوراق أما البشملة فهى مستديمة الخضرة .

٢ ـ ١ التفاح Apples

التفاح شجرة متساقطة الأوراق ونادرا ما تكون مستديمة الخضرة فى بعض الأنواع التى تستعمل فى الزينة ، البراعم بيضية تحاط بعدد من الأوراق الحرشفية ، الأوراق بسيطة مسننة تسنين منشارى لها أذينات ، الأزهار بيضاء إلى وردية اللون أو قرمزية تحمل فى نورات سيمية محدودة ، ذات خمس أزهار فى المتوسط ، البتلات بيضية مقلوبة منفصلة عددها خمسة الاسدية من ١٥ ـ ٥٠ والمتوك صفراء اللون ، المبيض سفلى يحتوى على خمس حجرات فى الغالب ، الاقلام خمسة منفصلة تلتصق عند القاعدة ، الثمرة تفاحية خالية من الا سكلاريدز .

يشمل الجنس Malus على خمسة عشر نوعا أساسيا وغالبية الأصناف التجارية تتبع التفاح الأوربى العادى M.pumila Mill ومن أهم الأنواع الأخرى التفاح الكراب M.bacatta كما أن هناك العديد من أصناف التفاح تتبع هجن بين هذين النوعين وهناك أنواع للزينة مثل "M,floribundo. M. sorgent, M. angustifolia"

العدد الأساسى للكروموسومات فى التفاح (١٧) والخلايا الجسمية غالبا ثنائية الكروموسومات أى تحمل (٣٤) كروموسوم إلا أن هناك بعض الأصناف الثلاثية (٥١) أو الرباعية (٦٨) أو الخماسية (٨٥) الكروموسومات .

أصناف التفاح :

أصناف التفاح فى العالم عديدة وقد أمكن احصاء الآلاف منها وينتج كل سنة عدد كبير من الأصناف الجديدة نتيجة الانتخاب أو التهجين وطبقا للاستعمال التجارى للتفاح تقسم أنواعه أو أصنافه طبقا للغرض من الاستهلاك إلى أصناف المائدة "Dessert" وأصناف العصير "Cider" وأصناف الطبخ "Cooking apples" .

تقسم أصناف المجموعة الأولى طبقا لاحتياجاتها من البرودة الشتوية إلى أربع مجاميع :

١ ـ أصناف ذات احتياجات قليلة جدا من البرودة : ـ أقل من ٤٠٠ ساعة برودة وأهمها "Tropical beauty, Dorsett golden, Anna" عين شامير .

٢ ـ أصناف احتياجاتها قليلة من البرودة : ـ أقل من ٨٠٠ ساعة برودة وأهمها "Adina, Orleans"

٣ ـ أصناف احتياجاتها فوق المتوسط من البرودة : ـ أقل من ١٠٠٠ ساعة برودة "Rennette, Early stark Delicious, Gelden Delicious, "Winter banana,"

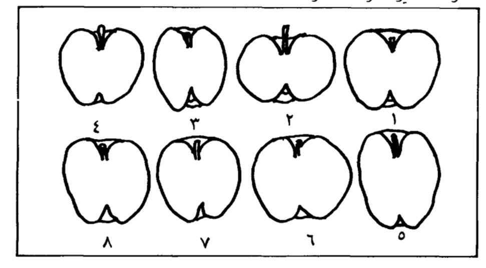
٤ ـ أصناف احتياجتها عالية من البرودة : ـ أكثر من ١٣٠٠ وحدة(ساعة برودة) "Cox Orange peppin" . مجموعة الدلشيس . "Rome beauty, Fugi, Granny smith"

ـ كما تقسم أصناف التفاح طبقا لصفاتها إلى أقسام عديدة :

١ ـ التبكير من ناحية موعد النضج : ـ مبكرة ، متوسطة ، متأخرة النضج .

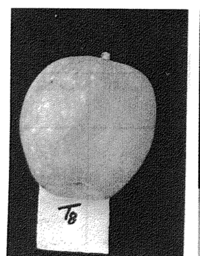
٢ ـ طبيعة الاخصاب : ـ عقيمة ، متوسطة العقم ، خصبة ذاتية .

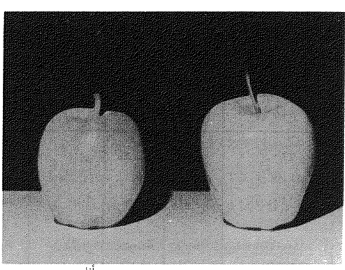
٣ ـ للمعاومة : ـ غير معاومة ، معاومة .



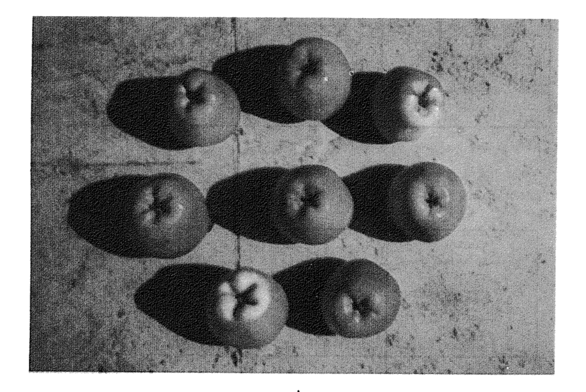
شكل (٢ ـ ١) طرز اشكال ثمار التفاح .

١ ـ كروى ٢ ـ مفلطح ـ٣ ـ مستطيل ٤ ـ مخروطى ٥ ـ مستطيل مخروطى ٦ ـ مستطيل مفلطح ٧ كروى مخروطى ٨ ـ كروى مستطيل .





أنا



أورلينز

شكل (٢ ـ ٢)

بعض أصناف التفاح القليلة الاحتياج للبروده

جدول (٢ ـ ١)

أصناف التفاح القليلة الاحتياج جدا للبرودة

الصنف	الحجم	اللـــون من الخارج	ميعاد التزهير	الجـودة	ميعاد النضج	عدد الأيام من التزهير إلى الجمع
أنا	متوسطة إلى كبيرة	أصفر بخد أحمر	١/٢ فبراير	متوسطة	يونيو يوليو	١٠٠ ـ ١٢٠ يوم
دورست جولدن	متوسط	مشوب بحمرة	١/٢ ابريل	جيدة	يوليو	١١٠ ـ ١٢٠ يوم
عين شامير	متوسطة	صفراء	أول مارس	متوسطة	يوليو	١٢٠ يوم
تروبيكل بيوتى	صغيرة	مشوب بحمرة	مارس	جيدة	يونيه	—
برخر أحمر	متوسط	مشوب بحمرة	أوائل فبراير	قليلة	يونيه	—
برنسيسا	متوسطة	أصفر	مبكر		٤ أسابيع بعد الأنا	—*

أصنـــــاف التفاح القليلة الاحتياج للبرودة

أورلينز	متوسطة	حمراء	آخر مارس	جيدة	أغسطس
آدينا	متوسطة	حمراء	آخر مارس	جيدة	آخر يوليو
بريميثيا	: كبيرة متوسط	أصفر مغطى بأحمر	متوسط	جيدة	متوسط *

---

* أصناف برازيلية لم تجرب بعد فى المنطقة .

٤ ـ طبقا للحجم : صغيرة ، متوسطة ، كبيرة .
٥ ـ الشكل : تنقسم أشكال ثمرة التفاح لأشكال عديدة مبينة فى شكل (٢ ـ ١)
٦ ـ لون جلدة الثمرة : حمراء داكنة ، حمراء فاتحة ، صفراء ، صفراء بخد أحمر ، خضراء .
ـ يبين جدول (٢ ـ ١) ملخصا لصفات بعض أصناف التفاح ذات الاحتياجات البسيطة أو القليلة والمتوسطة من البرودة والتى يمكن أن تزرع فى المناطق دافئة الشتاء كما يبين جدول (٢ ـ ٢) ملخص لصفات أصناف التفاح العالمية .

٢ ـ ٢ الكمثرى Pears

هناك على الأقل ٣٦ نوعا نباتيا من الجنس Pyrus تعطى ثمارا يمكن اعتبارها ثمار كمثرى تقسم هذه الأنواع طبقا لانتشارها إلى مجموعتين :

أولاً : المجموعة الغربية The occidental group

الكمثرى العادية P.communis وتعتبر أهم الأنواع وتشتمل على أكثر من ٥٠٠ صنف بعضها من أشهر الأصناف فى العالم ومن أهم مميزات هذه المجموعة أن ثمارها كمثرية الشكل ذات كأس مستديم وتنتمى إلى شرق أوربا وجنوب غرب آسيا ، أسيا الصغرى أشجارها قائمة أوراقها بيضية بسيطة ذات حافة مسننة .
كمثرى الثلج P. nevalis jacq. ينمو هذا النوع بريا فى أواسط أوربا ويزرع بدرجة محدودة كأشجار زينه

ثانيا : مجموعة شرق وشمال آسيا The oriental group

نشأت هذه المجموعة فى شرق آسيا (الصين ـ اليابان ـ كوريا ـ منشوريا) تتميز أغلب أنواعها باستدامة الكأس ومن أهم أنواعها المنزرعة :
(أ) الكمثرى الصينية البيضاء P. bredchendrie, Rdh ويعتبر هذا النوع أحسن الأنواع الشرقية .
(ب) الكمثرى اليابانية : P. pyrifolia تنتشر فى أواسط وجنوب الصين واليابان تحتوى على كمية كبيرة من الا سكلاريد ويعتبر هذا النوع كأب لكثير من هجن الكمثرى التى تزرع فى المناطق الدافئة الشتاء .

جدول (٢ ـ ٢)
أصناف التفـاح ذات الشهرة العالمية

الصنف	حجم الثمرة	اللون الخارجي	الشكل	القابلية للتخزين
(أ) الأصناف العادية				
Winter banana	متوسطة ـ كبيرة	أصفر زاهي	كروى	٩٠ ـ ١٢٠ يوم
Mckintoch	متوسطة	أحمر مطفى	مستطيل	٦٠ ـ ١٥٠ يوم
Cox orange	صغيرة ـ متوسطة	أصفر مشوب بحمرة زاهية	كروى	٩٠ ـ ١٥٠ يوم
Golden delicious	متوسطة كبيرة	أصفر	مخروطى	٩٠ ـ ١٥٠ يوم
Gonathan	صغير ـ متوسط	أحمر	كروى	٦٠ ـ ١٥٠ يوم
Boskoop	كبيرة	أصفر مشوب بحمرة متوسطة	كروى	١٢٠ ـ ١٨٠ يوم
Norvan star	كبيرة	أحمر زاهي	—	١٤٠ ـ ١٧٠ يوم
Rom beauty	كبيرة	حمراء	كروى	١٥٠ ـ ٢٤٠ يوم
Winesab	صغيرة ـ متوسطة	أحمر داكن	كروى	١٢٠ ـ ١٨٠ يوم
Granny smith	متوسطة ـ كبيرة	أخضر	كروى	١٥٠ ـ ١٨٠ يوم
Delicious	متوسطة ـ كبيرة	أحمر عادى	كروى مستطيل	٩٠ ـ ١٨٠ يوم
Fugi	(سلالة جديدة منتشرة فى العالم تشبه الديليش)		كروية	
(ب) أصناف دابرية :				
Starkrimson	متوسطة	أحمر داكن	مخروطية	ـــــ
Starkspur	متوسطة	أحمر قاتم	مخروطية مطاولة	ـــــ
Winesab	متوسطة	صفراء ذهبية	بيضية كروية	ـــــ
Galla	متوسطة	حمراء داكنة	بيضية ـ كروية	ـــــ
Starkspur, Golden delicious	(تشبه الديليش العادى ولكنها دابرية)	صفراء ذهبية	بيضية ـ كروية	ـــــ

(جـ) الكمثرى اليوسرية P. usseruensis ثمارها صغيرة ومن أكثر أصناف الكمثرى تحملاً للبرودة الشتوية لذا تزرع فى الشمال .

ومن أهم الأنواع التى تستخدم كأصول أو للزينة من الكمثرى الشرقية :

(أ) كمثرى كلاريانا P. callaryena .

(ب) كمثرى البرش P.betulaefolia .

(جـ) كمثرى الباشيا P. pashia .

ونباتات الكمثرى تتراوح من أشجار كبيرة إلى شجيرات متساقطة ونادرا ما تكون مستديمة الخضرة وتحتوى الشجرة على أشواك أحياناً ، الأوراق مسننة تسنين منشارى وأحيانا تكون متعرجة ، ملساء النصل ، العنق طويل ذو أذينات ، الأزهار تحمل فى نورات محدودة فى المتوسط (٥) والكأس (٥) سبلات معكوسة ، البتلات (٥) بيضاء اللون الأسدية من ٢٠ : ٣٠ ، المتوك محمرة اللون ، المتاع (٥) كرابل ملتحمة بكل حجرة بويضتين ، الاقلام من ٢ : ٥ منفصلة الثمار كمثرية فى الأصناف الأوربية وكروية فى الأصناف الشرقية ، الثمرة تفاحية ، تستديم فيها السبلات فى الأصناف الغربية وتتساقط فى الأصناف الشرقية ، اللحم يحتوى على خلايا الاسكلاريدز والعدد الأساسى للكروموسومات (١٧) والكروموسومات الجسسمية (٣٤) غالبا ولكن نادرا ما تكون (٥١) ، (٦٤) ، (٨٥) .

أصناف الكمثرى :

- تقسم أصناف الكمثرى طبقا لمعايير عديدة :

١ - الا ستهلاك :

- أصناف استهلاك طازج (غالبية الأصناف التجارية)
- أصناف العصير يصنع منها عصير Perry .

٢ - المنشأ :

(أ) كمثرى غربية

(ب) كمثرى شرقية

٣ - مواعيد النضج

(أ) كمثرى صيفية وهى تبكر فى النضج

(ب) كمثرى خريفية تنضج فى أواخر الصيف والخريف .

(جـ) كمثرى شتوية تنضج فى أواخر الخريف ويمكن ان تبقى مخزنة على الأشجار طول مدة الشتاء .

٤ ـ أحتياجاتها المناخية :

(أ) كمثرى احتياجاتها قليلة جدا من البرودة (٢٠٠ ساعة)

" Florida home - Hood"

(ب) كمثرى احتياجاتها قليلة من البرودة : (حوالى ٦٠٠ ساعة)

"Le conte, Orient. Kiffer, Yali

(جـ) كمثرى احتياجاتها عالية من البرودة : (حوالى ١٠٠٠ ساعة)

"Twenty's century, Comice. Bartlett"

(د) كمثرى احتياجاتها عالية جدا من البرودة : أكثر من ١٠٠٠ ساعة

"Passe cressan , Winter Nelis."

٥ ـ شكل الثمرة	كمثرية ، كروية ألخ (شكل ٢ ـ ٣)
٦ ـ حجم الثمرة	صغيرة ، متوسطة ، كبيرة
٧ ـ قوام الثمرة	عصيرية ، هشة
٨ ـ خلايا الاسكلاريد	قليلة ، متوسطة ، عديدة
٩ ـ اللون الخارجى	أصفر، أصفر، مخضر، أحمر
١٠ ـ الاخصاب	ذاتية أو خلطية
١١ ـ المقاومة للفحة النارية	حساسة، نصف مقاومة ، مقاومة

يبين جدول (٢ ـ ٣) أهم المزايا للأصناف التى يمكن أن تزرع فى مناطق ذات الشتاء الدافئ فى حين يبين الجدول (٢ ـ ٤) صفات أهم الأصناف العالمية .

شكل (٢ ـ ٣) طرز اشكال ثمار الكمثرى

١ ـ كروى كمثرى متعرج ٢ ـ كمثرى مستطيل ٣ ـ بيضى مقلوب كمثرى حاد ٤ ـ بيض كمثرى مستطيل ٥ ـ مخروطى مقلوب ٦ ـ كروى كمثرى حاد ٧ ـ كروى ٨ ـ بيض مقلوب كمثرى متعرج ٩ ـ بيض ١٠ بيض كمثرى مستطيل ١١ بيضى كمثرى .

جدول (٢ ـ ٣) أصناف الكمثرى ذات الاحتياجات القليلة جدا والقليلة من البرودة

الصنف	الحجم	الجودة	موعد التزهير	الشكل	موعد النضج	خلايا الاسكلاريد	مقاومة اللفحة قليلة
ليكونت	كبير	متوسطة	½ مارس	كمثرى	أول أغسطس	متوسطة	متوسطة
فلوريدا هوم	كبير	متوسطة	آخر أبريل	كمثرى	أول يوليو	متوسطة	مقاومة
هـــود	كبير	جيدةتصلح	أوائل مارس	كمثرى	½ يوليو	قليلة	مقاومة
أورينت	كبير جدا	للتصنيع	أوائل مارس	كمثرى	أول أغسطس	كثيرة	مقاومة
باين أبل	كبيرة	صلبة	أواخر مارس	كروى	أواخر يوليو	كثيرة	
بولدن	متوسطة	متوسطة	½ مارس	كروى	أغسطس	متوسطة	متوسطة
يالى	كبيرة	متوسطة	أواخر مارس	منبعج	أواخر يونيو	كثيرة	متوسطة
تيسولى	كبيرة	متوسطة	مارس	كروى منبعج	أوائل ستبمبر	متوسطة	متوسطة

جدول (٢ ـ ٤) أهم أصناف الكمثرى العالمية

الصنف	الحجم	ميعاد النضج	اللون من الخارج	حساسية اللفحة	الجودة	مدة التخزين
بارتليت	كبير	أواخر أغسطس	أخضر مصفر	حساسة	متوسطة	٣أشهر
آنجو	كبيرة	أوائل سبتمبر	أخضر	حساس	عالية	٧أشهر
بوسك	متوسط	أكتوبر: نوفمبر	أصفر	تصاب بشدة	جيدة	٦ أشهر
كوميس	كبيرة	خلال سبتمبر	أصفر	تصاب	ممتازة	٥أشهر
هاردى	كبيرة	أواخر أغسطس أوائل سبتمبر	أخضر مصفر	مقاومة	ممتازة	٣أشهر
بارتليت الأحمر	متوسطة	نصف أغسطس	أحمر الخارج	يصاب	جيدة	٣ـ٤ أشهر
بوتيرا بريكوسمورتينى	متوسطة	أواخر يوليو	صفراء	تصاب	ممتازة	———

٢ ـ ٣ الزعرور "Sorbus"

هو شجرة أو شجيرة متساقطة ذات أوراق بسيطة متبادلة ـ الأزهار تحمل فى نورات مركبة الأزهار خماسية ، الكرابل ٢ ـ ٥ سائبة جزئيا وتميز عن الكمثرى بهذه الظاهرة السابقة يوجد منه حوالى ٨٠ نوعًا ينتشر فى نصف الكرة الشمالى وجنوب آسيا ، وأشجار الزعرور أشجار جميلة المنظر وغالبا ما يكون السطح السفلى للورقة مائلا للون الفضى كما أن النورات تحمل أزهارا صغيرة فى الربيع ثم ثمارا حمراء أو بنية صغيرة تشبه التفاح أو الكمثرى تعطى شكلا لطيفا وغالبا ما توجد الأشجار فى مناطق جبلية تصاب بشدة بالحفارات ـ يتكاثر بالبذرة .

٢ ـ ٤ الغبيراء "Cratageous"

أشجار صغيرة أو شجيرات ، الأفرع ذات أشواك ، الأوراق متبادلة متساقطة بسيطة ، الأزهار بيضاء فى بعض الأنواع تكون حمراء تحمل فى نورات محدودة وأحيانا تحمل مفردة ، الزهرة خماسية الثمرة تفاحية وهذا الجنس جنس كبير يحوى من ٨٠٠ ـ ٩٠٠ نوع المعروف منهم حوالى ٦٠ نوع وتستعمل غالبا الأشجار فى الزينة ، تتحول الأوراق إلى لون زاهى فى الخريف كما أن لها أزهاراً لطيفة الشكل ، ينتشر بكثرة فى الولايات المتحدة .

٢ ـ ٥ السفرجل "Cydonia"

يتراوح من شجرة صغيرة الحجم إلى متوسطة متساقطة الأوراق ، الافرع تحمل زغب البراعم صغيرة ، الأوراق كاملة الحافة غير مسننة ، شبه مستديرة ، العنق ذو أذينات ، الأزهار تحمل أما مفردة أو فى مجموعة من زهرتين ، فى نهاية الأفرع الحديثة الكأس خمس سبلات ملساء معكوسة الوضع ، التويج خمس بتلات بيضية مقلوبة بيضاء اللون ، المبيض سفلى من خمس كرابل ملتصقة يحتوى كل منها على بويضات عديدة ، الاقلام (٥) ، الثمرة تفاحية كروية غالبا كبيرة الحجم نسبيا تحتوى على خلايا اسكلا ريد عديدة ، يعرف من السفرجل نوع واحد "Cydonia oblanga Mill" وقد نشأ هذا النوع فى منطقة البحر المتوسط ويقال أن أول ما وجد منه كان بالقرب من بلدة سينودية بجزيرة كريت ، لا يوجد دراسات كثيرة على السفرجل .

يستعمل اما لعمل المربى أو كأصل للكمثرى .

احتياجات السفرجل للبرودة قليلة من أشهر أصنافه العالمية " Pine apple - "Champion وهناك أصناف تستخدم كـأصول فقط (Province) والعدد الأساسى للكـروموسومات ١٧ والخلايا الجسمية (٣٤) .

ويبين جدول (٢ ـ ٥) أهم أصنافه المنزرعة بمصر .

جدول (٢ ـ ٥)

أهم أصناف السفرجل

الصنف	الحجم	الشكل	اللب
بلدى	صغير	كروى	قليل العصير
البرتقالى	كبير	كمثرى	عصيرى
شامبيون	كبير جدا	كمثرى	عصيرى ـ حامضى
الرومى	كبير	كروى	عصيرى

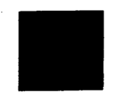
٢ ـ ٦ البشملة Japanese Loquat

شجرة مستديمة الخضرة صغيرة الحجم ، الأوراق متبادلة بسيطة ، ذات عنق قصير أحيانا جالسة بيضية طويلة مسننة تسنين منشارى ، التعريق واضح ، تحمل الأزهار فى نورات طرفية محدودةPanicles يزهر غالبا فى الخريف ، الكأس ٥ سبلات الزهرة خماسية ، المبيض ٢ ـ ٥ غرفة بكل غرفة بويضتين ، الثمرة تفاحية مستديمة الكأس ، الموطن الأصلى الصين ، تحتوى على ١٠ أنواع أهمهم Japanica ويتبعه البشملة اليابـانية المعروفة ومنها أصناف عديـدة موضح أهمها فى الجدول (٢ ـ ٦) .

جـدول (٢ ـ ٦)

أهم أصناف البشملة

الصنف	الشكل	الحجم	لون القشرة	لون اللب	ميعاد النضج	المنشأ
أخضر	بيضية	متوسط	أصفر مخضر	أبيض	متأخر	لبنان
أحمر	كمثرية	كبيرة	برتقالى محمر	أصفر	مبكر	لبنـان
أصفر	بيضية	صغيرة	صفراء	أصفر	مبكر جدا	لبنان
شاميون	كمثرية مطاولة	متوسط	ذهبية صفراء	أبيض	متوسط	اليابان
أصفر ذهبى	كروية	كبيرة	برتقالى غامق	أصفر	متوسط	كاليفورنيا
مستدير كبير	كروى	متوسط	صفراء		متأخر	الهند
معمورة أصفر ذهبى	مطاول	متوسط	أصفر داكن	قشدى	متوسط	مصر
برمير	بيضى	كبير	أصفر برتقالى	أبيض	متوسط	كاليفورنيا
فلتشر	مطاول	كبير	برتقالى محمر	برتقالى	متوسط	كاليفورنيا
ماكييث	مطاول	كبير	أصفر	محمر	متوسط	كاليفورنيا
وولف	مطاول	متوسط	أصفر فاتح	قشدى مصفر فاتح	متوسط	كاليفورنيا



الشكل الظاهرى لشجرة التفاحيات

تعتبر أشجار التفاحيات أشجارًا خشبية متساقطة الأوراق ماعدا القليل منها كالبشملة فهى مستديمة الخضرة وهى عديدة الحول أى أنها تنمو خلال الموسم ثم تزهر وتحمل ثمارا ثم تسكن أو يتوقف نموها شتاءثم تعود للنمو ثانية فى الربيع وهكذا لعدة سنوات أى حياتها لاتنتهى بالاثمار مثل النباتات الحقلية العادية التى تعرف بالنباتات الحولية .

أماا البشملة فهى دائمة النمو طوال العام وتزهر فى الخريف وتنضج ثمارها فى الربيع .

٣ ـ ١ تركيب شجرة التفاحيات (شكل ٣ ـ ١)

٣ ـ ١ ـ ١ المجموع الجذرى :

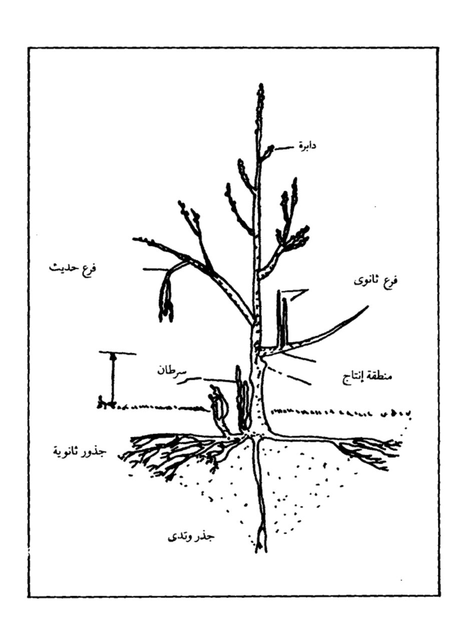
وهو جزء الشجرة الذى يوجد تحت الأرض ويثبتها ويقوم بامتصاص الماء والاملاح من التربة ويتركب فى النباتات المكثرة بالبذرة من جذر وتدى ينشأ من جذير البذرة النابتة وجذور ثانوية تتفرع من الجذر الوتدى إلى عدة تفرعات تنتهى بالجذور الليفية وهى جذور رفيعة تنتشر فى التربة وغالبا ما تقوم أطراف الجذور الليفية بالامتصاص حيث لم يمكن ملاحظة شعيرات جذرية على هذه الجذور باستخدام طرق الدراسة العادية .

أما النباتات المكثرة بالعقلة أو الترقيد فإن مجموعها الجذرى ينشأ غالبا من براعم عرضية ولا يوجد لها جذور وتدية . تنتشر الجذور العرضية وتكبر فى السمك مثل الجذور الثانوية فى النباتات البذرية

وتختلف طبيعة انتشار الجذور باختلاف نوع النبات والاصل المطعوم عليه فبعضها يميل إلى أن يكون متعمقا وبعضها يميل لان يكون سطحى النمو .

وتميل الجذور لأن تكون متعمقة فى التربة الرملية المفككة والجيدة التهوية وتكون سطحية فى التربة الطينية المتماسكة القليلة التهوية .

أن طريقة الرى ومدى انتشار الماء فى التربة يؤدى لتغيير فى طبيعة نمو الجذور ففى حالة الرى بالغمر وباستخدام كميات كبيرة من الماء ينفذ إلى طبقات عميقة من التربة تنتشر الجذور رأسيا إلى مسافات عميقة بخلاف الرى بالتنقيط والذى يبلل جزءًا سطحيا من التربة فيجعل غالبية الجذور سطحية



شكل (٣ ـ ١) اجزاء شجرة التفاحيات الرئيسية

فى الأراضى التى يرتفع بها مستوى الماء الأرضى أو التى يوجد بها طبقات صخرية تجد غالبية الجذور فى الطبقة السطحية من التربة . أن اثارة سطح التربة بالعزيق يجعل الطبقة السطحية خالية من الجذور باستمرار فى حين ان عمليات الخدمة التى لايجرى بها عزيق تؤدى إلى انتشار الجذور فى الطبقة السطحية بدرجة أكثر .

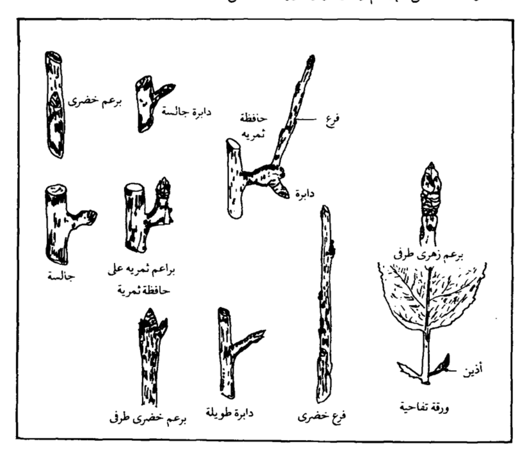
٣ ـ ١ ـ ٢ المجموع الخضرى :

يتركب من الأجزاء التالية :

(أ) الجذع : هو الساق الرئيسية للشجرة ويطلق على الجزء السفلى الممتد من سطح الأرض حتى منطقة تفريع الشجرة اسم منطقة التاج وتكون هذه المنطقة مكونة من أنسجة الشجرة نفسها فى حالة النباتات البذرية أو المكثرة بالعقلة أما فى النباتات المكثرة بالتطعيم فيتكون الجزء السفلى من هذه المنطقة من أنسجة الأصل فى حين يكون الجزء العلوى من أنسجة الطعم .

(ب) الاذرع الرئيسية : هى أفرع مسننة تخرج على الجذع وهى ذات طبيعة مختلفة فهى نصف متهدلة فى حالة أصناف التفاح وقائمة فى الكمثرى .

(جـ) وحدات حمل البراعم والأزهار والأوراق (شكل ٣ ـ ٢)



شكل (٣ ـ ٢) وحدات حمل الأوراق والأزهار فى التفاحيات

١ ـ **أفرع عمر سنة** : تحمل كثيرا من أصناف التفاح والسفرجل أزهارها على أفرع عمر سنة .

٢ ـ **الدوابر الثمرية** : هى نموات قصيرة تخرج على الافرع المسنة وتستمر فى الحياة لمدة (٥ أو٧) سنوات وتحمل على أطرافها البراعم الزهرية وغالبية أصناف الكمثرى تحمل أزهارها على قمة الدوابر . . أما التفاح فبعض أصنافه تحمل كل أزهارها على دوابر وتسمى أصناف دابرية Spur types أما الغالبية فتحمل جزءًا من أزهارها على دوابر واجزاء على الأفرع عمر سنة Common types وأصناف التفاح التى تزرع فى مصر من النوع الثانى .

٣ ـ **الحافظة الثمرية** : يكثر وجود الحافظة الثمرية فى الكمثرى من التفاح وهى نسيج منتفخ يحمل أكثر من دابرة نتيجة لاتلاف الدوابر أثناء جمع الثمار .

٤ ـ **النموات الحديثة** : وهو نموات العام الجارى الذى يحمل الأوراق وتكون فى بداية نموها رخوة نتيجة لعدم تغلظها ثم تتخشب نتيجة للتغلظ السنوى الذى يحدث داخلها .

(د) **البراعم** : تحمل الأشجارثلاثة أنواع من البراعم :

١ ـ **براعم خضرية** : تحمل جانبيا أو طرفيا على الأفرع عمر سنه وتنشط فى موسم النمو ويتكون منها الأفرع الحديثة التى تتحول إلى دوابر وأفرع خضرية .

٢ ـ **براعم زهرية مختلطة** : براعم التفاحيات الزهرية مختلطة أى تنمو عندما تتفتح إلى نمو خضرى قصير ينتهى بنورة محدودة فى التفاح والكمثرى أو زهرتين كما فى السفرجل وتحمل هذه البراعم كما ذكرنا أما على قمة دوابر أو أفرع عمر سنة .

٣ ـ **براعم زهرية بسيطة** : وهى توجد فى البشملة فقط وتحمل على قمة أفرع عمر سنة وتبدأ براعم التفاحيات فى التكون فى الربيع السابق ماعدا البشملة والتى تبدأ براعمها فى التكون فى أواخر الصيف السابق ويتم تمييز الأعضاء المختلفة داخل البرعم الزهرى فى خطوات حتى ينتهى تكوين الأجزاء الزهرية كلها قبل تفتح البراعم وغالبا ماتكون المحيطات الزهرية الخارجية مبكرة أما البويضات فيتأخر تكوينها وكذلك حبوب اللقاح ، وتحت ظروف الجو الدافئ والقليلة البرودة شتاء يتم تكوين هذه الأجزاء فى شهر يناير فى الأصناف قليلة الاحتياج للبرودة أما الأصناف العالية الاحتياجات للبرودة فيتأخر تكونها كثيرا .

(هـ) **الأوراق** : بسيطة بيضية ذات تسنين منشارى فى التفاح والكمثرى تقرب للاستدارة كاملة الحافة فى السفرجل ، التعريق شبكى ، يغطى النصل فى العديد من الأوراق وخاصة الحديثة زغب واضح فى التفاح والسفرجل أما الكمثرى فالنصل جلدى أملس ، العنق طويل يوجد على قاعدته أذنيات واضحة

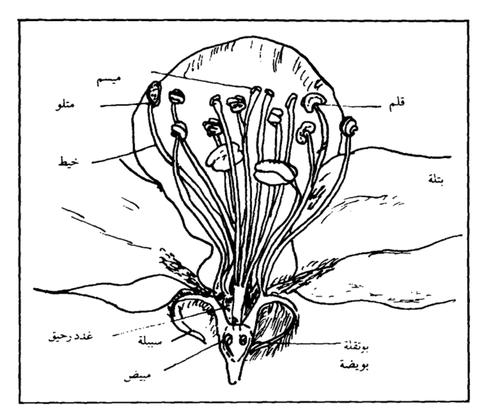
(و) **الأزهار** : تحمل الأزهار فى نورات رسيمية محدودة فى غالبية التفاحيات .

ويوجد بالنورة من ٤ ـ ٧ أزهار على قمة نمو خضرى قصير ذو سلاميات قصيرة تحمل العديد من الأوراق .

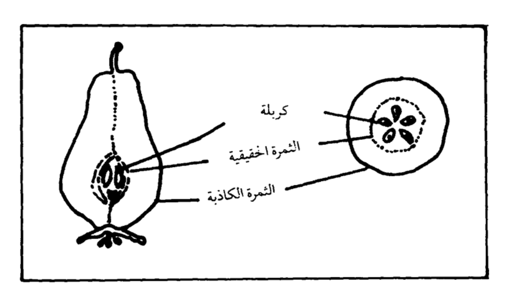
الزهرة خنثى علوية تتركب كما ذكرنا من الكأس ٥ سبلات منفصلة (شكل ٣ ـ ٣) التويج ٥ بتلات بيضية مقلوبة منفصلة لونها أبيض فى الكمثرى والسفرجل وتميل للحمرة فى التفاح الطلع من ١١ ـ ٢٠ سداه منفصلة تلتحم من قاعدتها ، والمتوك كبيرة يختلف لونها باختلاف النوع والصنف ، المتاع سفلى يتكون من خمس كرابل ملتحمة يحيط بها من الخارج قواعد بتلات والسبلات والاسدية الملتحمة وتتكون من خمس غرف كل غرفة بها بويضتين فى التفاح والكمثرى وعديدة فى السفرجل الاقلام (٥) منفصلة .

(ز) **الثمـار** : تفاحية كاذبة وتتركب الثمرة الحقيقية من خمس غرف أما الثمرة الكاذبة فتحيط بـالثمرة الحقيقيـة من الخارج وهـى لحميـة تنتشر فيها خـلايـا الأسكلاريـد الملجننة فى الكمثرى والسفرجل وتكون خالية من الاسكلاريد فى التفاح .

يبين شكل (٣ ـ ٤) قطاعا عرضيا وطولياً فى ثمرة كمثرى .



شكل (٣ ـ ٣) تركيب زهرة التفاحيات



شكل (٣ ـ ٤) قطاع عرضى وقطاع طولى فى ثمرة الكمثرى



النمو والسكون

٤ ـ ١ النمـــو : Growth

تنمو أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق نموا خضريا مثلما تنمو النباتات الثنائية الفلقة الخشبية عديدة الحول أى أنها تتبع فى نموها دورات سنوية تبدأ بتفتح البراعم فى الربيع وتنتهى بسكون النبات وتساقط أوراقه ثم تعاود النمو فى الربيع التالى وتستمر على هذا المنوال لعدة سنوات .

٤ ـ ٢ مراحل حياة شجرة التفاحيات :

١ ـ مرحلة الطفولة :Juvenile phase

هذه المرحلة تبدأ بزراعة البذرة أو العقلة أو غيرها ويستمر النبات فى أثنائها فى النمو الخضرى لتكوين أجزاء جسمه ولا يزهر أو يكون ثمارا وتختلف مدة هذه المرحلة فى التفاحيات فهى تطول فى الأشجار بالبذرية أو المطعومة على أصول بذرية أو منشطة بينما تقتصر فى الأشجار المطعومة على أصول مقصرة ويتحكم فى النمو فى هذه المرحلة عوامل عديدة وقد ثبت أن الهرمونات الغالبة بأنسجتها فى هذه الفترة هى هرمونات النمو الخضرى ومن أهمها الجبرالينات .

٢ ـ مرحلة التحول للتزهير Transformation phase

يحدث تغيير فى هذه المرحلة فى مكونات الشجرة وتوازن بين هرمونات النمو الخضرى والمواد المنشطةللتزهير والتى تبدأ فى التكون مما يؤدى إلى بدء حدوث الدفع الزهرى Flower induction كما يحدث توازن بين المواد الغذائية فى النبات لصالح التزهير . ويعمل التقنيق الحديث فى زراعة الفاكهة إلى الوصول إلى هذه الحالة بسرعة وان استخدام الأصول البذرية أو الأصول المنشطة وزيادة شدة التقليـم يؤدى إلى تنشيط هرمونات النمـو الخضرى وبالتالى تأخر الوصـول إلى مرحلة التزهير .

٣ ـ مرحلة البلوغ والاثمار Maturity phase

تصبح الشجرة عند بدء هذه المرحلة شجرة بالغة وصلت فيها الحالة الغذائية والتوازن الهرمونى نتيجة لما حدث فى المرحلة السابقة إلى ما يسمح بتكوين كميات كافية من البراعم الزهرية والتزهير والاثمار مع استمرار النمو الخضرى حيث إن أشجار التفاحيات كما أسلفنا تتداخل فيها دورات النمو مع دورات التزهير سنويا . تزداد هرمونات التزهير فى هذه المرحلة والواجب أن يعمل دائما على التوازن بينها وبين هرمونات النمو الخضرى حيث ان اختلال هذا التوازن يؤدى إلى الوصول إلى مرحلة الشيخوخة بسرعة .

٤ ـ مرحلة الشيخوخة Scenscence phase

وهى المرحلة النهائية من عمر الشجرة وفيها يقل النمو الخضرى والزهرى والأثمار وقد ثبت أن هرمون حامض الابساسيك ABA يزداد فى هذه المرحلة .

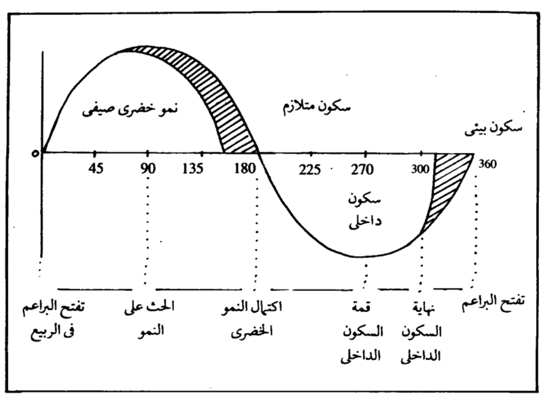
إن أشجار التفاحيات المطعومة على أصول مقصرة تصل إلى هذه المرحلة فى فترة أقصر من المطعومة على أصول منشطة .

كما أن الزراعة فى بيئة غير مناسبة وسوء عمليات الخدمة والتقليم وعدم التوافق بين الأصل والطعم يؤدى إلى سرعة الوصول لهذه المرحلة أيضا .

٤ ـ ٣ دورة النمو الخضرى السنوية فى التفاحيات Yeary vegetative growth cycle

إن أشجار التفاحيات « عدا البشملة » أشجار متساقطة الأوراق تمتاز بدورة نمو خضرى سنوية تمكنها من الحياة فى المنطقة المعتدلة التى تتميز بشتاء بارد طويل وقد وصف Fachigami &Nee 1987 هذه الدورة وقسماها إلى ٣٦٠° (شكل ٤ ـ ١) تقع درجة الصفر فيها عند بدء تفتح البراعم فى الربيع وتتميز الفترة بين صفر : ٩٠° بنمو سريع ثم يتبعه نمو بطىء بين درجات ٩٠ : ١٨٠° نتيجة للسكون المتلازم الذى يحدث للبراعم من مسببات خارجية عنها داخل النبات كالسيادة القمية للبراعم الطرفية على البراعم الجانبية وعند درجة ١٨٠° يقف النمو كليا وينتهى السكون المتلازم ويبدأ بعد ذلك حدوث السكون الداخلى للبراعم تدريجيا .

ويستمر هذا السكون للفترة بين ١٨٠° : ٣١٥° حيث يصل إلى ذروتـه عند درجة ٢٧٠° ثم يبدأ فى التلاشى بعد ذلك تدريجيا من درجة ٢٧٠ : ٣١٥° حيث ينتهى السكون الداخلى ويبقى النبات هادئا نتيجة لعدم ملائمة الظروف المناخية للنمو بين درجات ٣١٥ : ٣٦٠° التى هى (درجة الصفر للدورة الجديدة) حيث تبدأ البراعم فى التفتح نتيجة لملائمة الظروف الجوية .



شكل (٤ ـ ١) دورة النمو الخضرى السنوية

٤ ـ ٤ سكون أشجار التفاحيات Dormancy of Pome Trees

مما سبق أن ذكرنا فإن أشجار التفاحيات تتعرض لفترة من السكون فى الشتاء تتوقف فيها البراعم عن النمو لحمايتها من الظروف الجوية غير الملائمة حيث ان الشجرة الساكنة أقدر على تحمل البرودة الشديدة شتاء من الشجرة النشطة وفى هذه الحالة لا تقوى على النمو إذا توفرت لها الظروف المناسبة فى أواخر الشتاء إلا بعد أن يكون احتمال عودة حدوث برودة شديدة بعد ذلك ضعيف لأن الشجرة تكون فى حالة السكون غير قادرة على النمو ولا تنمو إلا بعد زوال هذه الحالة وحينئذ تكون الظروف الجوية مناسبة ، ظاهرة السكون تعتبر ضمانًا لاستمرار حياة أشجار التفاحيات فى مناطقها الطبيعية لكنها تعتبر عائقا لنجاح زراعتها فى المناطق دافئة الشتاء لعدم توافر الظروف المؤدية إلى انتهاء السكون فى الموعد الطبيعى فى مثل هذه المناطق . بذلك نكون أمام مشكلتين :

الأولى : الحاجة لسكون طويل فى البلاد الباردة الشتاء .

الثانية : الحاجة لسكون قصير فى المناطق الدافئة الشتاء .

وبذلك فإن هذه الظاهرة بحثت بالتفصيل فى الخارج وفى مصر وتعددت مدارسها العلمية وكثرت التعاريف التى تصف أنواع السكون المختلفة وتداخلت مع بعضها مما أدى إلى كثير من التداخل والارتباك .

٤ ـ ٤ ـ ١ أنواع السكـون :

سنذكر فيما يلى الاصطلاحات التى وصفها Lang وآخرون (١٩٨٧) وهى التى سنستخدمها فى سياق الحديث عن التفاحيات .

يعرف السكون بوجه عام بأنه الحالة الوقتية لتوقف النمو المرئى فى أى جزء من النبات يحتوى على مرستيمات وقد قسم السكون إلى ثلاثة أنواع هى :

١ ـ السكون الداخلـى Endodormancy

هو حالة السكون التى تنشأ نتيجة لوجود مسبب للسكون داخل البرعم نفسه (العضو نفسه) وقد كان يشار إلى هذه الظاهرة فيما سبق بدور الراحة الشتوية .

٢ ـ السكون المتـلازم Paradormancy

ينشأ هذا السكون فى بعض الحالات نتيجة لاشارة تنشأ من عضو آخر وتأثر على البرعم المعنى فيمكن اعتبار السيادة القمية والتى فيها يؤدى وجود برعم فى طرف الفرع إلى عدم نمو البراعم الجانبية حالة من حالات السكون المتلازم كما أن السكون الناشئ من وجود الحراشيف حول البرعم سكون متلازم أيضا .

وقد أثبتStino, R (1991) أن سكون براعم تفـاح الأنا نوع من السكون المتلازم النـاشئ من حراشيف البرعم ومن أثر البرعم الطرفى على البراعم الجانبية .

٣ ـ السكون البيئى Ecodormancy

ينشأ السكون البيئى نتيجة لوجود ظروف بيئية محيطة بالنبات تمنع من نمو البراعم بالرغم من عدم وجود أى سكون داخلى فيها ، عدم نمو البراعم فى التفاح والكمثرى فى أواخر الشتاء بعد انتهاء السكون الداخلى بها يتسبب أساسا من عـدم توافر الكمية الملائمة من الحرارة اللازمة لتفتح البراعم ويعتبر فى ذلك الوقت سكونا بيئيا .

٤ ـ ٤ ـ ٢ بداية السكون واستمراره :

يهمنا فى هذا المجال السكون الداخلى فى غالبية الأحوال والسكون المتلازم فى البعض الآخر وقد أوضحنا فى بداية هذا الفصل ان السكون الداخلى يبدأ فى الحدوث عند الدرجة ١٨٠° من دورة النمو السنوية ويجدر بنا أن نحدد متى تحدث هذه الدرجة وعموما فإن تاريخ حدوثها يختلف حسب الأنواع والأصناف والأصل المطعوم عليه الأشجار وهى تكون محصلة لعدد كبير من العوامل الجينية كما أن حالة نمو النبات وتساقط أوراقه ومستواه الغذائى قد يؤثر تأثيرا كبيرا فى هذا الموعد .

وقد أثبتت الدراسات التى أجريت فى مصر (استينو ١٩٩٠) و (طاهر ١٩٨٨) أن هذا السكون الداخلى يحدث فى أصناف التفاح التى تنجح فى مصر مثل الآنا فى منتصف ديسمبر فى حين أن الأصناف التى لا تلائمها الظروف الجوية فانه يبدأ فى الحدوث فى أوائل فبراير .

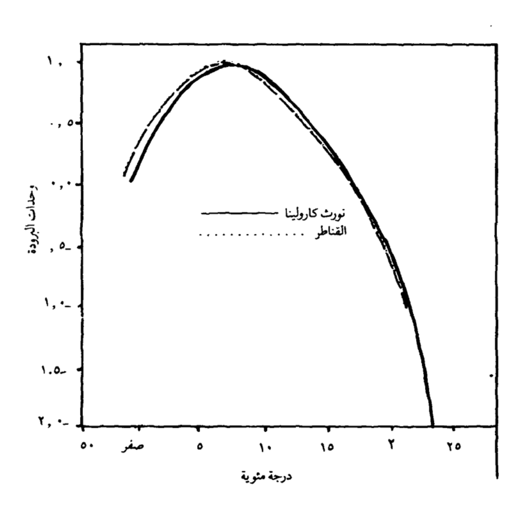
تختلف فترة السكون الداخلى فى الطول وتبقى مستمرة ولا تنتهى إلا إذا ما توافرت عوامل أو حدث ما يؤدى إلى انتهاء مسبب السكون وقد أثبتت الدراسات السابقة كما سبق أن أشرنا أن العامل الأساسى فى انهاء السكون الداخلى فى التفاحيات « هو توفر كمية مناسبة من البرودة فى الشتاء » حيث إن هذه البرودة تؤدى إلى حدوث تغيرات داخل البرعم سواء تغييرات فيزيائية مثل التغيير فى الماء الحر والماء المرتبط فى البرعم كما ثبت أخيرا (سنة ١٩٩١) أو تغيير فى المواد الكيماوية الداخلية أو زيادة منشطات النمو كالجبرلينات وقلة المثبطات مثل ABA (حمض الابسيسيك) أو النسبة بينهما أو نتيجة للتحول الغذائى للبرعم أو نشاطة الانزيمى مما يسمح بنموه .

٤ ـ ٤ ـ ٣ تقدير احتياجات البرودة اللازمة لكسر السكون :

اختلفت المعايير والمقاييس التى تستعمل فى تحديد كمية البرودة التى يتعرض لها البرعم فى الشتاء حيث انه من المهم جدا أن تحدد متطلبات أى صنف من هذه للبرودة بدقة ودون لبث ثم نتأكد من توفر احتياجات البرودة فى المنطقة التى سيزرع فيها هذا الصنف قبل الاقدام على زراعته لأنها هى العامل الأساسى لنجاح زراعة التفاحيات .

قدرت احتياجات البرودة فى أول الأمر بعدد الساعات التى تخفض فيها درجة الحرارة عن ٧,٢°م (٤٥ف) أثناء الشتاء إلا أن هذه الطريقة لم تثبت فاعليتها لأنه لم يؤخذ فى الأعتبار فيها إلا الحالة التى تقل فيها درجة الحرارة عن ٧,٢°م أما درجات الحرارة الأعلى من ذلك فلا ينظر إليها رغما عن ثبوت أثرها على السكون وأن أى كمية برودة حتى إذا ما كانت طفيفة لها أثرها النسبى وان

لكل صنف درجة مثلى لحدوث الأثر الفسيولجى فقد تكون هذه الدرجة فى صنف ما ٢,٧°م بينما فى صنف آخر ٦°م وهكذا . . . أما الدرجات التى تقل أو تزيد عن هذه الدرجة فإن لها أثر أقل من هذه الدرجة . وان الاتجاه الحديث لحساب كميات البرودة اللازمة لكسر السكون يحدد معمليا الدرجة المثلى لحدوث الأثر الفسيوليجى للبرودة على الصنف المعنى ويعطى القيمة (١) لأثر هذه الدرجة إذا استمرت لمدة ساعة واحدة أما الدرجات الأخرى فيعطى لها درجات نسبية تتراوح من أقل من (١) إلى الصفر والذى يعتبر الحد الأدنى لحدوث الفعل يبين شكل (٤ ـ ٢) الأثر النسبى لدرجات البرودة على التفاح والتى تستخدم فى نموذج شمال كارولينا (شلتوت ١٩٨٦) والقناطر (طاهر ١٩٨٩) .



شكل (٤ ـ ٢) الأثر النسبى لدرجات البرودة على كسر السكون للتفاح طبقا لنموذجى نورث كارولينا والقناطر.

وقد ثبت « أن ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها عن حد معين تحدث تأثيرا معيقا لانهاء السكون » وأتفق أن يبين الفعل العكسى بدرجات سالبة تطرح من مجموع الموجب لأثر البرودة .

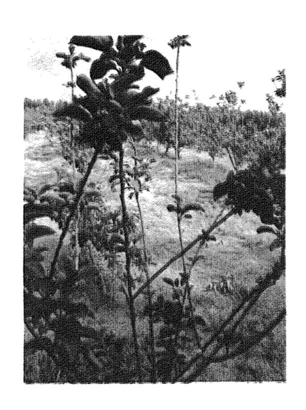
وفى هذا المجال ابتكرت نماذج رياضية مختلفة آخذة فى الاعتبار الأثر النسبى لدرجات الحرارة المختلفة على كسر السكون وذلك لحساب كميات البرودة اللازمة للأصناف المختلفة مقدرة بالوحدات النسبية وتستخدم هذه النماذج لحساب كميات البرودة الفعالة فى المناطق المختلفة ومن أهم هذه النماذج نماذج جامعة يوتا ، جامعة شمال كاروينا ، نموذج القناطر للتفاح ونموذج جامعة القاهرة للبرقوق ومن أهم عيوب هذه النماذج انه لا يمكن تعميمها مع الأصناف المختلفة بل يستخدم نماذج مختلفة مع كل صنف على حدة وتبذل محاولات الأن لابتكار نماذج يمكن استخدامها مع كافة الأنواع المتساقطة الأوراق ومنها النماذج التى ابتكرها Fishman وآخرون سنة ١٩٨٧ .

يتفاوت الرأى فى مدى احتياجات البرودة للبراعم الخضرية مقارنة بالبراعم الزهرية فى التفاحيات ويرى البعض انها تحتاج لكميات أكبر من البرودة بينما يرى البعض الآخر ان لها نفس الاحتياجات .

إن حدوث موجات من الحرارة المرتفعة أثناء سكون البراعم يؤدى إلى إطالة فترة السكون وزيادة الا حتياج من البرودة ، وقد أثبتت التجارب الحديثة أن أثر الدفء يكون مختلفا حيث يكون أكثر وضوحا فى النصف الأول من فترة السكون .

إن عدم توافر البرودة الكافية لكسر السكون الداخلى يؤدى إلى تأخر تفتح البراعم وقلة المحصول وتأخر سقوط الأوراق ، وقد تنمو الشجرة خضريا لدرجة بسيطة فى مرحلة الطفولة وتبدأ فى الضعف بعد ذلك وتصل إلى مرحلة الشيخوخة مبكرا لذلك فإنه لا يجب زراعة التفاحيات فى المناطق التى لاتتوفر فيها كمية البرودة اللازمة للأصناف المراد زراعتها (شكل ٤ ـ ٣) .

وقد سبق ان أوضحنا أن غالبية أصناف التفاح الجيدة الصفات تحتاج لبرودة غير متوفرة فى المناطق الدافئة الشتاء مما أدى لفشل زر اعتها فشلا كبيرا غير إنه فى السنوات الأخيرة تم إنتاج أصناف جديدة قليلة الاحتياج من البرودة (جدول ٤ ـ ١) ولذلك يمكن ان تتوفر احتياجاتها فى غالبية البلدان دافئة الشتاء مثل مصر وقد نجحت زر اعتها نجاحا كبيرا فى السنوات الأخيرة .





شكل (٤ ـ ٣) أثر عدم توفر البرودة على أشجار التفاحيات

أما الكمثرى فإن غالبية أصنافها التى تزرع فى المنطقة الدافئة الشتاء فإنها ذات احتياج متوسط من البرودة لا تتوفر فى المنطقة مما أدى إلى عـدم نجاحها نجاحًا كاملا فالكمثـرى الليكونت تحتاج من ٦٠٠ ـ ٧٠٠ وحدة ولا يتوفر فى جو مصر أكثر من ٣٠٠ وحدة لذلك فهى غير منتظمة التزهير (شكل ٤ ـ٥) يستمر تزهيرها لمدة شهر على الأقل ومحصولها قليل بالنسبة للمعدلات العالمية لذلك فأدخل فى الزراعة حديثا أصناف تحتاج من ٢٠٠ ـ ٣٠٠ وحدة برودة مثل Florda Home (جدول ٤ ـ ٢) والتى تبكر فى التزهير عن الليكونت وتزهيرها أكثر انتظاما ويكون أسرع نوعا وبذلك يتغلب على الظاهرة السابقة .

جدول (٤ ـ ١)

كمية البرودة اللازمة أقل من (٢, ٧م)

لبعض أصناف التفاح المنزرعة فى مصر

الصنـــف	كمية البرودة بالسـاعة
أنا	٣٠٠ـ٣٥٠
دورست جولدن	٣٠٠ـ٣٥٠
عين شامير	٤٠٠ـ٤٥٠
تروبيكل بيوتى	ـــــــ
أورلينز	٦٥٠
آدينـا	غير محـــدود

جدول (٤ ـ ٢)

كمية البرودة اللازمة لأصناف الكمثرى قليلة الاحتياج من البرودة

الصنف	كمية البرودة بالساعة
فلوريدا هوم ـ هود	١٦٠ـ٢٦٠
باين أبل ـ شلتا	٢٦٠ـ٣٦٥
بولدن ـ تيسولى بالى	٣٧٥ـ٤٨٠
تن Ten	٤٨٠ـ٦٠٠
كيفر ـ ليكونت ـ أورينت	٦٠٠ـ٦٨٠

٤ ـ ٤ ـ ٤ بعض العوامل الأخرى التى تساعد على انهاء السكون :

١ ـ عوامل بيئية :

هناك عوامل أخرى تساعد على انهاء السكون الداخلى منها الضوء حيث أن طول فترة النهار تؤثر على فترة السكون وقد ثبت أن البراعم تبدأ سكونها الداخلى عندما يقصر النهار كما أن زيادة طول النهار تساعد على كسر السكون فى الربيع .

تدل الابحاث الحديثة على أن هطول الأمطار فى الشتاء يساعد على كسر السكون وقد ثبت ذلك من تجربة أجريت على (الكمثرى البارتليت ، تفاح استارك كريمسون) ومن المحتمل أن ذلك يحدث نتيجة لاذابة مادة مانعة للنمو توجد داخل البراعم أو حراشيفها تذوب فى الماء .

٢ ـ عوامل داخلية :

من الواضح ان العوامل الداخلية للنبات نفسه لها علاقة بالسكون الداخلى ومن الثابت أن طول فترة السكون الداخلى تكون أكبر فى حالة الأشجار المطعومة على أصول منشطة عنها عن المطعومة على أصول مقصرة ويظهر ذلك جليا فى سرعة التفتح فى براعم أشجار التفاح الآنا المطعومة على أصلMM106 عن الأشجار المطعومة عن أصل بذرى والتى تمر بفترة سكون أطول .

تتساقط أوراق التفاحيات طبيعيا فى الخريف وأوائل الشتاء والملاحظ أن تساقط هذه الأوراق يتأخر فى المناطق الدافئة التى لاتكتمل فيها احتياجات البرودة فى الموسم السابق ومن الواضح أن أشجار الكمثرى الليكونت رغم ان احتياجاتها من البرودة متوسطة فإنها لاتستكمل تساقط أوراقها إلا فى أوائل شهر ديسمبر فى مصر (إستينو ١٩٨٨) كما أن أشجار تفاح Anna القليلة الاحتياج للبرودة يتأخر تساقط أوراقها طبيعيا كثيرا وعلى الاخص فى المواسم التى تعقب شتاء دافئا وقد ثبت من الدراسات التى أجريت فى مصر والمكسيك على تفاح الآنا إن عدم انتظام تفتح براعم التفاح فى المناطق الدافئة الشتاء ترتبط بتأخر التساقط الطبيعى للأوراق وهذه الظاهرة ملاحظة فى كثيرا من مزارع التفاح فى مصر وقد ثبت ان اسقاط الأوراق صناعيا باستخدام الكيماويات مثل سيناميد الهيدروجين (الدورمكس) ، اليوريا أو غيرها من مسقطات الأوراق الصناعية فى موعد مناسب يؤدى إلى تقصير فترة السكون أما إذا أجرى هذا الاسقاط مبكرا فإنه يؤدى إلى أثر عكسى .

إن لموقع البرعم على الفرع الحامل (بخلاف الدوابر) أثر على حالة السكون وقد ثبت أن البراعم الطرفية فترة سكونها أقل من البراعم الجانبية وان إزالة البرعم الطرفى يؤدى إلى اسراع تفتح

البراعم الجانبية عند توفر الظروف الملائمة وتعتبر هذه الحالة حالة من السيادة القمية نتيجة انتقال مواد مانعة للنمو من البرعم الطرفى إلى البراعم الجانبية .

قد أثبتت ابحاث (Stino, R ١٩٩١) أن إزالة حراشيف التفاح القليل الاحتياج للبرودة مثل (الآنا والدورست جولدن) تؤدى لكسر السكون على الفور ونمو البراعم إذا ما عرضت لظروف ملائمة فى حين أن هذه العملية فى الأصناف المتوسطة الاحتياج مثل (الونثربانانا) تؤدى إلى الاسراع جزئيا فى الخروج من السكون .

أما الأصناف العالية الاحتياج مثل الصنف ستارك ملبا فإنها تؤدى إلى أثر ضئيل جدا ويعلل ذلك بأن مسبب السكون يكون فى الحراشيف فى الأصناف ذات الاحتياجات القليلة من البرودة لكنه يكون داخل انسجة البرعم نفسه فى الأصناف العالية الاحتياج للبرودة ومع أن نزع الحراشيف تعتبر طريقة فعالة لكسر السكون فهى طريقة غير عملية ولايمكن اجراءها فى المزارع والمقصود من مثل هذه الدراسة تحديد مكان مسبب السكون حتى يمكن التعامل معه وانهائه .

٤ ـ ٤ ـ ٥ أسباب السكون الداخلى :

أجريت أبحاث عديدة لتحديد مسبب السكون الداخلى وثبت نتيجة للعديد من الابحاث إلى أن (حامض الابسيسيك ABA) وهو من المواد المانعة للنمو هو المسبب الأساسى حيث أمكن استخلاصه من البراعم الساكنة أو حراشيفها أثناء السكون وقد وجد فى كثير من الحالات أن تركيز هذه المادة يزداد فى البراعم فى أواخر الخريف وبداية فترة السكون ثم يقل تدريجيا داخل البرعم عند التعرض للبرودة أثناء السكون بينما تكون قلته غير محسوسة عند عدم التعرض للبرودة إلا ان ابحاثا أخرى أحدث من السابقة قد أظهرت أن حامض الابسيسيك يتركز بنسبة مرتفعة فى البراعم فى بداية فترة التفتح ونهاية السكون مما يدل على عدم ارتباطه الوثيق بهذه الظاهرة .

وقد أكدت أبحاث أخرى أهمية دور الجبرالينات والسيتوكينينات على السكون حيث تقل كميتها فى البراعم فى نهاية الخريف وتزداد تدريجيا بتعرض النبات للبرودة أثناء فترة السكون وتصل إلى أقصى تركيز قبيل تفتح البراعم وعند انتهاء السكون .

كما أن هناك رأى ثالث يربط بين نسبة المواد المنشطة والمواد المعيقة بالبرعم ويرى أنه إذا زادت نسبة المواد المعيقة فإن البراعم تصبح فى حالة سكون أما إذا زادت نسبة المواد المنشطة فإن البراعم



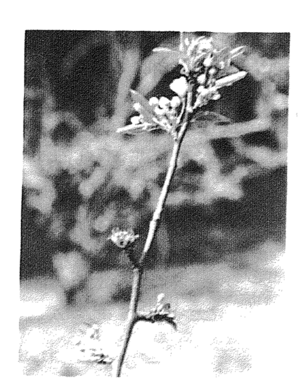
غير معامـــل



بعد الرش بـ ٣٪ دورمكس

شكل (٤ ـ ٤) أثر المعاملة بالدرومكس على انتظام تفتح أزهار التفاح

غير معامل





معامل بالرش بـ ٤٪ بالدورمكس

شكل (٤ ـ ٥) أثر المعاملة بالدورمكس على تفتح أزهار الكمثرى

تصل إلى حالة النشاط وتؤكد التجارب التى أجريت فى هذا المجال أن البرودة التى يتعرض لها البرعم تحول المواد المعيقة إلى مواد منشطة بذا تكون النسبة فى صالح المواد المنشطة ويكسر السكون.

ويؤكد البعض أهمية تراكم الكربوهيدرات والانزيمات المحللة لها داخل انسجة البرعم أثناء فترة السكون وان البرودة تلعب دورا كبيرا فى ذلك كما ان تكون أحماض أمينية جديدة داخل البرعم تساعد على التغلب على السكون الداخلى .

تدل الابحاث الحديثة جدا التى أجريت باستخدام أجهزة قياس فائقة الحساسية . . بارتباط حالة السكون بالصورة التى يكون عليها الماء داخل البرعم .

فإن غالبيته تكون فى حالة مرتبطة بمواد أخرى داخل جزيئات المواد معقدة أثناء السكون ويتحول جزء كبير منه إلى ماء حر بعد كسر السكون مما يسمح بنمو البراعم بعد ذلك .

٤ ـ ٤ ـ ٦ المعاملات الصناعية التى تساعد على كسر السكون :

١ ـ استخدام المواد الكيميائية :

عمل الكثير من الباحثين من بداية هذا القرن فى محاولة التغلب على السكون الشتوى للتفاحيات فى المناطق الدافئة الشتاء والتى لايتوفر فيها البرودة المطلوبة صناعيا . . وذلك للمساعدة على انهائه فى الموعد المناسب وانتظام تفتح البراعم فى الربيع وتقصير فترة التفتح وقد أدت كثير من هذه المعاملات إلى نجاح كبير فى الأصناف المتوسطة الاحتياج للبرودة .

إن أول ما استخدم فى هذا المجال هو رش الزيوت المعدنية بتركيزات تتراوح من ٢ : ٤٪ فى الشتاء ثم استخدمت هذه الزيوت مخلوطة ببعض المركبات مثل مركبات الداينتيرو (مثل زيت اليوتيفيرسال والكفروسال ثم استخدمت مركبات الثيويوريا أو نترات البوتاسيوم بتركيزات مختلفة) . ومركب الثيويوريا هو أحد مركبات اليوريا والذى يستخدم بتركيز حوالى ½ ٪ فى حين أن مركب نترات البوتسايوم فيستخدم بتركيز ١٪ وهو يعتبر من المواد المتفجرة والذى يستعمل باحتراس كما أنه يمكن استخدامها كمخلوط من مادتين بمفردها أو مع زيت معدنى بتركيز ضئيل للحصول على نتائج طيبة فى بعض الحالات .

استخدم فى الفترة الأخيرة فى غالبية البلدان دافئة الشتاء مركبات جديدةمن أهمها مادة سيناميد الهيدروجين" H_2CN_2" والذى يباع تجاريا تحت اسم (دورمكس)بنسبة تتراوح بين٢ : ٤٪ .

كما تجرب أيضا مادة Thidiazeron (الثايدوزرون) بتركيزات ضئيلة . ان استخدام كل المواد الكيماوية قد يؤدى إلى نجاح كبير فى كسر السكون وتبكير التزهير وانتظامه وزيادة المحصول إذا ما أجرى فى الموعد المناسب وبالنسبة المحددة وفى الظروف الجوية الملائمة وقد ثبت من الأبحاث التى أجريت فى مصر فى السنوات الأخيرة أن أشجار التفاح من صنفى آنا ودورست جولدن شكل (٤ ـ ٤) تستجيب لهذه المعاملات بدرجات متفاوته وقد يخطئ البعض نتيجة لرغبتهم فى تبكير المحصول جدا ويقومون بالرش قبل بدء السكون للبراعم أو فى بدايته مما يؤدى لتفتح البراعم مبكرا وتزهير الأشجار ثم تحدث موجة من الحرارة المنخفضة مما يؤدى إلى اصابة الأزهار أو يقومون بعملية الرش متأخرا جدا فلا تحدث فائدة تذكر . . . والعامل المحدد فى تحديد موعد الرش هو الظروف الجوية السائدة والتى يجب ان يزود المزارعين بها باستمرار بواسطة الأجهزة الارشادية والتى تحدد موعد المعاملة طبقا لهذه الظروف سنويا ولا تفضل بأى حال من الأحوال استخدام هذه المواد قبيل الأسبوع الثالث من شهر ديسمبر للتفاح .

أما بالنسبة للكمثرى فتستخدم هذه المواد بنجاح كبير لتبكير تزهير الكمثرى الليكونت وانتظام التزهير وتقصير فترته حتى يقل تعرضها للاصابة بلفحات الكمثرى وثبت أن أفضل ميعاد للرش هو الأسبوع الثانى من شهر يناير (شكل ٤ ـ ٥) .

٢ ـ اسقاط الأوراق صناعيا :

لاتتساقط أوراق التفاحيات فى المناطق الدافئة غالبا فى الخريف بل يتأخر سقوطها حتى بداية الشتاء وقد وجد فى حالة الشتاء الدافئ جدا بناء الكثير من الأوراق ملتصقا بالأشجار حتى بداية الربيع .

وقد أثبتت التجارب ان بقاء الأوراق على الأشجار يؤخر من بدأ السكون الداخلى للبراعم وبالتالى يؤجل نموها فى الربيع .

وقد أجريت تجارب عديدة فى كثير من البلدان باسقاط الأوراق صناعيا فى أواخر الخريف وقد سبق الإشارة إلى بعضها .

وقد ثبت أن الاسقاط اليدوى الصناعى ليس له تأثير على عملية السكون فى حين أن الاسقاط باستعمال المواد الكيماوية مثل سيناميد الهيدروجين (الدورمكس) أو الايثيفون أو مركبات النحاس أو اليوريا له تأثير فعال بدرجة كبيرة .

٣ـ تعطيش الأشجار :

وجد من البحوث المبدئية والمشاهدات الحقلية ان اعطاء الأشجار حاجتها الكاملة من الماء فى الخريف والشتاء يؤخر من استغراق براعمها فى السكون الداخلى وينصح حاليا بمنع الرى فى الأراضى التى تروى بالغمر مبكرا أما التى تروى بالتنقيط فتعطى الحد الأدنى للماء الذى يبقى على حياة الأشجار خلال الخريف والشتاء .

٤ ـ التقـــليم :

سبق أن أشرنا ان سكون الكثير من البراعم فى أصناف التفاحيات القليلة الاحتياج للبرودة هو سكون متلازم ينتج من وجود البراعم الطرفية على الافرع .

إن إزالة البرعم الطرفى من الافرع عمر سنة فى التفاح (Anna) يؤدى إلى كسر سكون البراعم التى تليه مباشرة إلا أنها لا تؤثر على البراعم التى تقع أسفل هذا البرعم لأنه يؤثر عليها نفس تأثير البرعم الطرفى .

٤ ـ ٤ ـ ٧ البرامج المتكاملة لتقصير السكون الشتوى فى البلدان دافئة الشتاء :

قام الكثير من الباحثين فى بلدان مختلفة فى المنطقة الدافئة الشتاء ومنها مصر واستراليا والمكسيك بفحص واجراء برامج متكاملة للمساعدة على التغلب على نقص البرودة فى هذه المناطق وتتلخص نتائج هذه البرامج فى الآتى :

١ ـ أن هذه البرامج لاتنجح مع الأصناف المرتفعة الاحتياج من البرودة إلا أنها تعطى نتائج جيدة جدا مع الأصناف القليلة الاحتياج للبرودة .

٢ ـ تؤدى إلى تنظيم عملية تفتح البراعم وزيادة نسبة ما يتفتح منها وتبكير موعدالتزهير وتقصير مدته .

٣ ـ أما الأصناف المتوسطة الاحتياج فإن نجاحها فى هذا المجال نجاح جزئى .

وأهم النقاط التى تتبع فى هذه البرامج :

١ ـ العمل على اسقاط الأوراق كيميائيا فى الخريف .

٢ ـ الاقلال من الماء المتاح للشجرة إلى الحد الأدنى فى الشتاء .

٣ ـ تقليم الأشجار بحيث تتغلب على السيادة القمية .

٤ ـ استخدام مادة تساعد على كسر السكون الداخلى بنسبة فعالة وفى الوقت المناسب .

٤ ـ ٥ تفتح البراعم Bud burst

تبدأ البراعم فى التفتح فى بداية الربيع إذا انتهت حالة السكون بها وتوفرت لها الظروف الجوية اللازمة للنمو ومن أهم هذه الظروف هى « توفر كمية كافية من الحرارة» لتساعد على حدوث التفاعلات الكيماوية التى تؤدى إلى تكوين المواد اللازمة للنمو.

وتحسب كمية الحرارة بطرق مختلفة . . . وأكثر الطرق استخداما الآن هى الطريقة التى تعرف بطريقة (حساب درجات النمو بالساعة (Growing Degree Hours (GDH) .

وعند استخدام هذه الطريقة تحدد درجة الحرارة التى يبدأ عندها النمو وتحدد غالبا فى التفاح بدرجة ٤,٤° م ثم يحصل على درجات الحرارة السائدة فى المنطقة كل **ساعة** خلال الفترة من انتهاء السكون الداخلى حتى تفتح البراعم ويقدر GDH طبقا للمعادلة الآتية : GDH = مج (درجة حرارة الساعة ـ درجة بدء النمو) .

وعموما فكلما توفرت كمية الحرارة المطلوبة فى منطقة ما بسرعة . . كلما كان التفتح أكثر تبكيرا بشرط انتهاء السكون الداخلى ولذلك فإن الذى يحدد التبكير أو التأخير فى التزهير ليس السكون الداخلى وكمية الحرارة اللازمة للتفتح بمفردهما على ذلك فإن موعد بدء تفتح البراعم والتزهير يختلف من موسم لآخر طبقا للظروف الجوية السائدة واختلاف الصنف ومدى احتياجاته للبرودة وتوفر الظروف الحرارية المناسبة ويبين جدول (٤ ـ ٣) الاحتياجات الحرارية اللازمة لتفتح البراعم مأخوذة من البحوث السابق اجراءها فى مصر (طاهر ١٩٩٠) .

وعموما فإن الملاحظ ان الأصناف المبكرة تقل احتياجاتها من الوحدات الحرارية عن الأصناف المتوسطة وهذه تقل عن الأصناف المتأخرة بوجه عام .

جدول (٤ ـ ٣)

(GDH) اللازمة لحدوث خطوات التفتح والتزهير لبراعم بعض أصناف التفاح المنزرعة فى مصر

خطوات التفتح	الأصناف								
	آنـا	عين شامير	ونتر بانانا	ستارك فول رددليشس	ستارك جالا	ستارك كريمسون	جرانى سميت	ستارك ريدميلبا	يولوسبر
١ـ	١٢٣٩	١٥١٥	١٥٦١	١١٢١	٢٠٥٤	١٧٩١	١٤٧١	٩٣٢	١٠٢١
٢ـ	١٧٤٠	١٨٥٦	٢٣٩٨	٢٠١٢	١٧٤٧	١٥١١	١٦٠٧	٩٣٥	٩٢٣
٣ـ	٥١٨	٩٩٦	١٤٠٥	٨٠٦	٨٣٧	٧٦٧	٧٤٥	٧٨٥	٧١٨
٤ـ	٥٧٢	١٠٦٨	١٩٠١	٩٢٧	٧٦٩	٧٦٩	٧٥٨	٨٢٢	٦٨٣
٥ـ	٣٢٢٤	٣٥٧٩	٣٧٧٩	٢٨٢٢	٣٢٦٣	٣٣٢٨	٣١٣٣	٣١٤٤	٢٦٠١
٦ـ	٤٢٥٣	٤١٧٤	٤٥٧٦	٣١٧٩	٢٤٣٤	٢٤٤٧	٣١٧٧	٢٦٧٥	٢٤٧٥
٧ـ	١١٦٩	١٢٦٩	١٦٦٦	٧٢١	٧١٨	٧٩٢	٧٤١	٩١٠	٩٦٠
٨ـ	٤٠٣٥	٤٣٥٥	٤٩٨١	٢٤٨٢	٢٨٨٩	٢١٩٦	٢٨٠٥	٢٤٠١	٢٥٠٥
٩ـ	٢٠٢٦	٢٢٠٥	٢٥٩١	١٥٥٨	١٥٣٢	١٥٨٢	١٥٠٥	٨٤٥	٨٢٩
الجملة	١٨٧٧٦	٢٠٩١٧	٢٤٨٥٨	١٥٦٢٨	١٦٢٤٣	١٥١٨٣	١٥٩٤٢	١٣٤٤٩	١٢٧١٥



التزهير والعقد والتساقط وتبادل الحمل

تتكون ثمار التفاحيات عموما من مبيض الزهرة والأجزاء المحيطة به (قواعد السبلات والبتلات والاسدية) لذلك فإن التزهير الكامل للشجرة والعقد الكافى للثمار وبقاءها على الشجرة حتى يكتمل نموها تعتبر الأساس لإنتاج محصول جيد .

٥ ـ ١ التـزهير :

٥ ـ ١ ـ ١ تكـوين البراعم الزهرية :

١ ـ الدفـع الزهرى

سبق أن أوضحنا أن النبات ينمو خضريا لفترة معينة أثناء مرحلة الطفولة ثم تحدث به تغييرات داخلية معينة تجعله قادرا على التزهير فيحدث ما يعرف باسم (الدفع الزهرى Floral induction) للبراعم المحمولة على دوابر أو أفرع عمر سنة والتى سبق الحديث عنها ليمكن تحولها إلى براعم زهرية .

*** العوامل المؤثرة على الدفع الزهرى (نشوء الزهرة) :**

تبدأ التفاحيات متساقطة الأوراق بصفة عامة فى تكوين أزهارها فى الأشجار عند توقف نموالأفرع واكتمال نمو الأوراق فى أوائل الصيف أما البشملة فتبدأ ذلك فى أواخر الصيف وذلك عند وصول الأشجار إلى مرحلة البلوغ أو التزهير . . هناك عوامل عديدة تؤثرفى عملية الدفع الزهرى أهمها :

(أ) **التغذيـــة** : فإن التغذية المتوازنة للأشجار تساعد على عملية الدفع الزهرى ويعتقد أن النتروجين هو أهم العناصر فى هذا المجال حيث ثبت إنه يشجع من تكوين البراعم الزهرية فى التفاح إلا إنه يجب ملاحظة ان زيادة النتروجين عن حد ما يؤدى إلى إطالة نمو الأفرع وتظليل داخل النبات وبالتالى يؤدى إلى فعل عكسى من ناحية الدفع الزهرى .

(ب) **الضـــوء** : إن قلة الكثـافة الضوئية والتـى تحدث فى الأجزاء المظللة فى الشجـرة نتيجة لسوء عملية التربية والتقليم تؤدى إلى قلة حدوث الدفع الزهرى فى الآماكن المظللة على ذلك فإن من أهم أغراض تهذيب الأشجار هو « السماح بانتشار الضوء إلى كافة اجزائها مباشرة» مع العلم بأن قلة الإضاءة تكون سببا لقلة حدوث البناء الضوئى وقلته فى الأوراق القريبة من البراعم يؤثر تأثيراً مباشراً عليها كما أنه يحدث تغيرا فى التوازن الهرمونى نتيجة لقلة تكون الهرمونات فى الأجزاء المظللة .

(جـ) **الحـــرارة** : ارتفـاع درجة الحرارة بـدرجة كبيرة أثنـاء هذه الفترة قـد تؤدى لـزيادة النمـو الخضرى وقلة الدفع الزهرى .

(د) **المـــاء** : قلة الماء المتاح فى التربة للاشجار يؤدى إلى احباط عملية الدفع الزهرى نتيجة لقلة الرطوبة فى النبات .

(هـ) **الجاذبية الأرضية** : ثبت أن ثنى أفرع التفاح والكمثرى يقلل من النمو الخضرى ويشجع من تكوين البراعم الزهرية ويفسر ذلك بفعل الجاذبية الأرضية .

(و) **الأصل المستعمل** : ان الأشجار المطعومة على أصول مقصرة تكون فيها عملية الدفع الزهرى أفضل واسرع من المطعومة على أصول منشطة وكما ذكرنا ان توقف النمو الخضرى مبكرا فى الموسم يكون فى صالح الدفع الزهرى .

(ز) **الهرمونات** : تلعب الهرمونات النباتية دورا كبيرا فى عملية التزهير وأول نظرية فى هذا المجال كانت افتراضية يتدخل فيها مادة أطلق عليه اسم (هرمون التزهير) (فلوروجين) لكن هذه النظرية لم يثبت صحتها حتى الآن .

تنمو الأشجار الصغيرة السن نموا قويا لمدة طويلة أثناء الموسم ولا تكون براعم زهرية فى حين أن الأشجار البالغة تنتهى من النمو سريعا وتكون كمية كبيرة من البراعم الزهرية .

وقد ثبت أن نفس الاستجابة تحدث نتيجة لمعاملة الأشجار بالجبرالينات فرشها بهذه المواد يؤدى لاستطالة الأفرع وقلة البراعم الزهرية فى حين أن معاملتها بمواد معيقة للنمو صناعية مثل (الدايمنيوزيد (Alar) أو الباكلوبترازول (Qultar) يؤدى إلى تشجيع تكوين البراعم الزهرية .

وتوضح النظريات الحديثة أن الدفع الزهرى يحدث نتيجة للتوازن بين الهرمونات المنشطة للنمو مثل الجبرالينات والمواد المعيقة للنمو وقد وجد إنه يتكون منها طبيعياً داخل الشجرة مادة حمض الإبسيسيك . إلا أنه لم يثبت بوجه قاطع حتى الآن وجود هرمون متخصص للتزهير (فلوروجين) والذى كان يعتقد قديما إنه العامل الأساسى للتزهير كما أسلفنا .

إن معاملة الأشجار بالهرمونات الصناعية سواء كانت من النوع المنشط كالجبرايلينات أو مثبط مثل (Qultar) يجب أن يجرى باحتراس حتى لا يخل التوازن الهرمونى داخل النبات أو يتسبب عنه ضرر لصحة الإنسان وقد منعت كثيرا من الدول استخدام مادة (Alar) للسبب الأخير ومازالت البحوث جارية على نطاق واسع على مادة Qultar للتحكم فى عملية التزهير فى التفاحيات .

٢ ـ التمييز الزهـــرى :

تتكون أجزاء النورة أو الزهرة داخل البرعم بعد أن يتحدد بعملية الدفع الزهرى ان كان هذا البرعم سيصبح برعم زهرى أم لا وتتم هذه العملية فى مرحلتين :

المرحلة الأولى : وتتكون فسها أجزاء النورة وحيث ان براعم غالبية أصناف التفاحيات الزهرية براعم مختلطة فإن البرعم يتكون فيه مبادئ للأوراق فى الجزء الحامل للنورة بعد أن تتكون تفرعات النورة المختلفة .

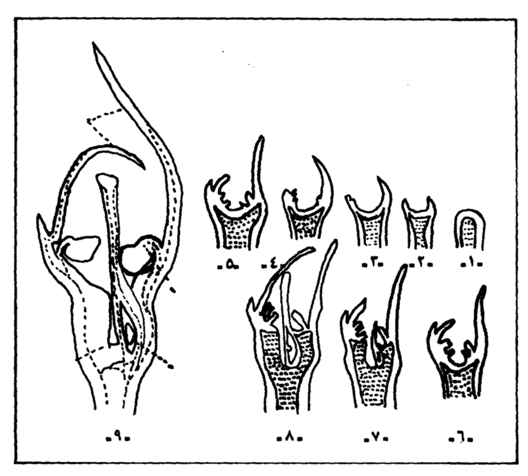
المرحلة الثانية : تتكون فيها مبادئ الزهرة وتتكون محيطاتها من الخارج للداخل فيبدأ تكوين مبادئ السبلات ثم البتلات ثم الاسدية ثم المتاع وآخر ما يتكون هو مبادئ البويضات فى المبيض وحبوب اللقاح فى المتك وتختلف مدة هذه العملية باختلاف الصنف ويبين شكل (٥ ـ ١) خطوات المرحلة الثانية لتمييز البرعم الزهرى للتفاحيات .

ويبدأ التمييز بعد انتهاء عملية الدفع الزهرى مباشرة . . ويكون ذلك فى مصر فى أواخر شهر إبريل وأوائل شهر مايو وينتهى تكوين مبادئ السبلات والبتلات سريعا فى حين يبطئ تكوين الأجزاء الأخرى وفى الغالب لا يتم تكوين مبادئ البويضات وحبوب اللقاح إلا قبيل التفتح للبرعم الزهرى مباشرة وهناك نظرية تقول بأن الأجزاء الأخيرة لاتتكون إلا بعد انتهاء السكون الداخلى للبرعم .

٥ ـ ١ ـ ٢ تفتح البراعم :

يبدأ تفتح البراعم الزهرية كما سبق أن ذكرنا عندما تتوفر الوحدات الحرارية اللازمة للتفتح (GDH) وبعد انتهاء السكون الداخلى للبرعم حيث ان موعد التفتح يرتبط أساسا بهذين العاملين .

يبدأ تفتح براعم التفاح Annaطبيعيا فى مصر فى أوائل شهر مارس وقد يبكر التزهير عن ذلك فى السنوات التى تزداد فيها البرودة الشتوية وينتهى السكون الداخلى مبكرا كما قد يتأخر فى السنوات التى يكون فيها الشتاء دافئا وتطول فترة السكون وقد لوحظ تأخر التفتح عند عدم تساقط الأوراق فى موعدها .



شكل (٥ ـ ١) خطوات مراحل التمييز للبرعم الزهرى للتفاحيات .

١ ـ قمة محدبة ٢ ـ مبادئ السبلات ٣ ـ مبادئ البتلات

٤ ـ مبادئ الاسدية ٥ ـ ٦ ـ تطور تكوين مبادئ السبلات والبتلات والاسدية

٧ ـ مبادئ المتاع ٨ ـ بدء تكوين البيضة .

تؤدى معاملات كسر السكون أو اسقاط الأوراق كيماويا إلى التبكير فى عملية تفتح البراعم إلا أنه يجب (كما ذكرنا سابقا) عدم التبكير فى الرش خوفا من حدوث دفء غير متوقع وبالتالى تبكير التفتح جدا ثم يعقب ذلك موجة من البرودة تؤدى إلى كثير من الاضرار .

ومن الأفضل ألا يحدث التزهير قبل أوائل فبراير .

أما الكمثرى الليكونت فإن براعمها تبدأ فى التفتح غالبا فى الاسبوع الثانى من مارس وتستمر فى التفتح لأواخر إبريل وعلى الأخص فى السنوات دافئة الشتاء وتؤدى فترة التفتح الطويلة إلى

تعرض أطول للاصابة باللفحات البكتيرية .

إن معاملة الأشجار بمواد لكسر السكون الداخلى تؤدى إلى تبكير التفتح والتغلب على الظاهرة السابقة .

٥ ـ ١ ـ ٣ التزهير :

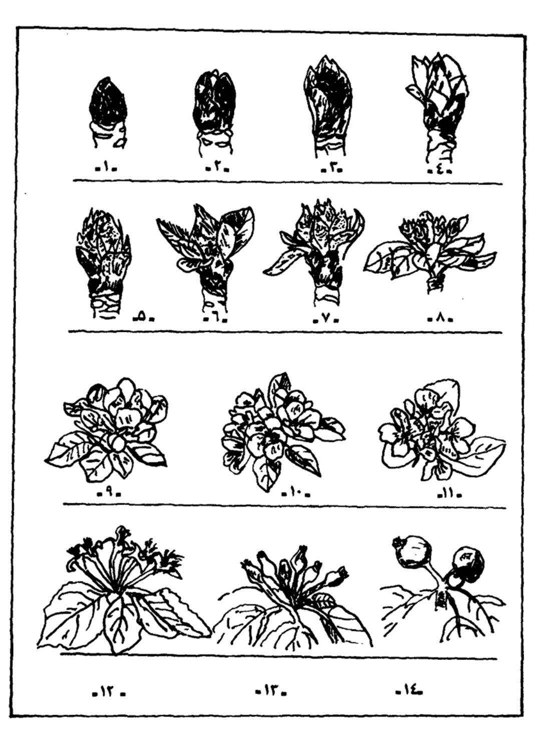
نقصد بعملية التزهير هو التفتح الكامل للأزهار وتمر العناقيد الزهرية والأزهار فى مراحل متتالية تعطى مسميات محددة مبينة فى (شكل ٥ ـ ٢) للتفاح وشكل (٥ ـ ٣) للكمثرى ومن المهم جدا معرفة هذه المراحل ومواعيد حدوثها حيث انها ترتبط بمعاملات هامة تجرى فى البستان ـ تبدأ فترة التزهير ببدء تفتح البراعم وتنتهى بعقد كل الأزهار ويطلق على الفترة التى تتفتح فيها غالبية الأزهار (قمة التزهير) Full blooming .

٥ ـ ٢ التـلقيح :

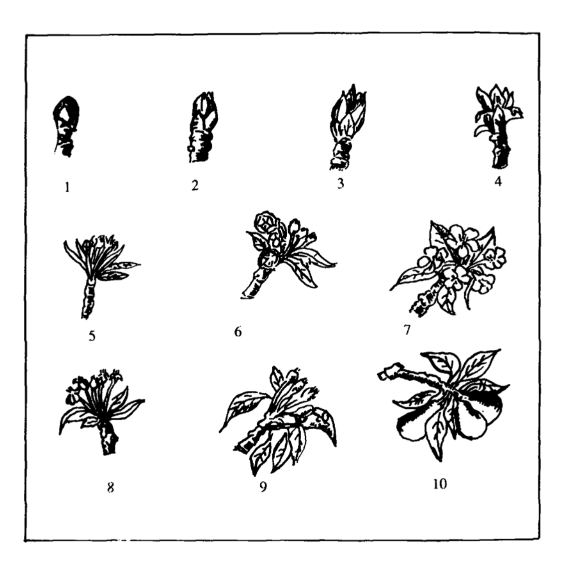
يقصد بعملية التقليح « انتقال حبة اللقاح من المتك إلى المبسم سواء فى نفس الزهرة أو زهرة أخرى » يقوم بعملية النقل هذه الحشرات وعلى الأخص النحل لذلك فإن وجود كمية كافية من النحل فى المزرعة يعتبر من المتطلبات الهامة لاتمام عملية التلقيح ومن الأفضل أن يخصص طائفتين من النحل لكل فدان فى المزرعة وغالبا توضع هذه الطوائف فى منحل خاص فى وسط المزرعة ونظرا لأنه قد لوحظ أن أثر النحل يكون أكيدًا فى الأشجار المجاورة لخلاياه فإن الطوائف توزع فى موسم التزهير فى مجاميع داخل أقسام البستان المختلفة .

٥ ـ ٣ الاخصـــاب :

عملية الاخصاب هى اتحاد الجاميطة المذكرة (من حبة اللقاح) بالجاميطة المؤنثة (توجد داخل البويضة) ويطلق على الاخصاب (اخصاب ذاتى) واذا كانت الجاميطة المذكرة من حبة لقاح نفس الزهرة أو من زهرة أخرى على نفس النبات فى حين يطلق على هذه العملية عملية (اخصاب خلطى) إذا كانت الجاميطة المذكرة تأتى من شجرة أخرى ـ لا يتم الاخصاب الذاتى أو يقل فى غالبية أصناف التفاح والكمثرى المنزرعة فى مصر والتى تتميز بدرجات متفاوته مما يعرف « بالعقم الذاتى » وهى حالة وراثية لا يمكن فيها أن يتم اتحاد الجاميطة المذكرة بالجاميطة المؤنثة لنفس الصنف .



شكل (٥ ـ ٢) المراحل المتتالية لتفتح البراعم والتزهير فى التفاح



شكل (٥ ـ ٣) المراحل المتتالية لتفتح البراعم والتزهير فى الكمثرى

لذلك يزرع فى البستان مع الصنف الأساسى ملقحات وهى أشجار أصناف أخرى تتوافق مع الصنف الأساسى فى المزرعة مثل صنف الدورست جولدن و E-25 مع التفاح الآنا والهود مع الكمثرى الليكونت .

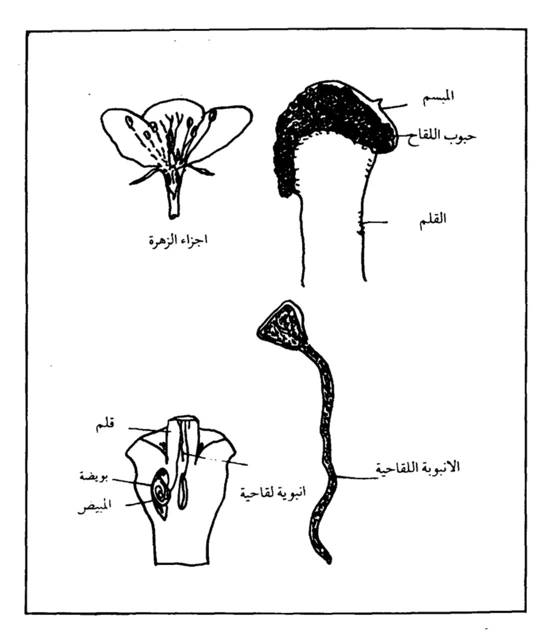
قد تفشل عملية الا خصاب بالرغم من توفر حبة اللقاح المطلوبة حيث ان تمامها يلزمه انبات حبة اللقاح على أنسجة الميسم ثم اختراق الأنبوبة اللقاحية لانسجة القلم ووصولها إلى قرب البيويضة داخل المبيض (شكل ٥ ـ ٤) ثم انتقال الجاميطة المذكرة من الأنبوبة اللقاحية ودخولها إلى انسجة المبيض واتحادها بالجاميطة المؤنثة ولكى يتم ذلك يجب ان تكون عملية الانبات والوصول إلى المبيض سريعة بحيث تصل الجاميطة المذكرة فى وقت تكون البيضة مازالت حية وإلا فإن عملية الاخصاب لن تنجح ، يهمنا فى هذا المجال أن نوضح ما يعرف باسم « الفترة الفعالة للتلقيح » Effective pollination period (EPP) .

هى (الفترة بالأيام بين المدة التى تبقى فيها البيضة حية وتأخذها الأنبوبة اللقاحية فى القلم من انباتها حتى تصل إلى قرب البويضة) .

. . . اذ آن هذه الفترة الفعالة هى فى الحقيقة الأيام الفعلية التى يمكن ان تخصب فيها البويضة ويؤثر عليها عوامل عديدة منها درجة الحرارة والتى قد تسرع بنمو أو تبطئ نمو الانبوبة اللقاحية .

كما أن المواد التى تفرز من أنسجة القلم والتى تختلف بنوع حبة اللقاح تؤثر على هذه السرعة ويبين جدول (٥ ـ ١) « معدل تأثير سرعة نمو الأنبوبة اللقاحية فى صنف الكمثرى البارتليت بدرجة الحرارة ونوع التلقيح .

كما يبين جدول (٥ ـ ٢) أثر درجة الحرارة ونوع الملقح على الفترة الفعالة للتلقيح .



شكل (٥ ـ ٤) انبات حبة اللقاح على الميسم واختراق الأنبوبة اللقاحية لأنسجة القلم

جدول (٥ ـ ١)

« معدل تأثر سرعة نمو الانبوبة اللقاحية

فى صنف الكمثرى البارتليت بدرجة الحرارة »

درجـــــة الحـرارة	تلقيـح ذاتـى	تلقيح بلقاح أولدهوم
٤٠ ف	١٢	١٢
٤٥ ف	٨	٦
٥٠ ف	٦	٤
٦٠ ف	٣	٢

(جدول ٥ ـ ٢)

تأثير درجة الحرارة ونوع التلقيح على الفترة الفعالة للتلقيح

فى كمثرى البارتليت

درجـــــة الحـرارة	تلقيـح ذاتـى	تلقيح بلقاح أولدهوم
٤٠ ف	صفر	صفر
٤٥ ف	٢ـ٣	٤ـ٥
٥٠ ف	٤ـ٥	٦ـ٧
٦٠ ف	٧ـ٨	٨ـ٨

وقد قام (يحيى) سنة ١٩٨٩ بدراسة هذا الموضوع فى تفاح الآنا عند تلقيحه بحبوب لقاح مختلفة النوع وتتلخص أهم النتائج المتحصل عليها فى الآتى :

« إن حيوية حبوب لقاح أصناف التفاح الرئيسية المنزرعة فى مصر وهى (أنا ودورست جولدن) مرتفعة وتصل نسبة انباتها إلى ٧٥٪ وانه يمكن ان تحتفظ بحيوتها لمدة (١٥ يوم) على درجة حرارة الغرفة ثم تقل نسبة الحيوية تدريجيا بعد ذلك وتمتد فترة استعداد مياسم زهرة صنف الآنا للتلقيح

لفترة لا تقل عن ٧ أيام كما ان حيوية البويضات تستمر لنفس المدة وتفقد تماما بعد ٧ أيام من التفتح وبتتبع نمو الأنابيب اللقاحية خلال اقلام الصنف الآنا بالميكروسكوب الفلوروسنتى يتبين ان لقاح صنف E25 تخترق القلم وتصل لنهايته بعد ٤ أيام من التلقيح بينما تصل أنابيب اللقاح دورست جولدن إلى نفس النقطة بعد ٦ أيام فى حين ان أنابيب اللقاح للصنف آنا تتوقف فى الثلث الثانى من القلم مما يدل على عدم الموافقة الذاتية الصنف آنا والموافقة الخلطية بين آنا وبين صنفى دورسيت جولدن وE25 .

عموما فإن اتمام عملية العقد بنسبة كافية من الأزهار عملية هامة جدا للحصول على محصول مجزى .

فى حالة بعض أصناف الكمثرى مثل الكمثرى الليكونت أو التفاح مثل الآنا لا يحدث الاخصاب نتيجة للعقم الذاتى وعدم توافر الملقحات ومع ذلك فإن الأشجار تحمل محصولا لا بأس به ويرجع ذلك لظاهرة العقد البكرى المعروفة .

٥ ـ ٤ العقـــد : Fruit set

يعرف العقد بانه الانتفاخ لجدر المبيض والأجزاء المحيطة به ويحدث بعد الاخصاب أو قد يحدث بدون اخصاب وهو ما يعرف بالعقد البكرى .

٥ ـ ٤ ـ ١ العوامل الداخلية التى تؤثر على عملية العقد :

١ ـ **ضرورة توفر حبوب اللقاح الحية** : ان وجود كمية كافية من حبوب اللقاح الحية هى من أهم العوامل التى تؤثر على عملية الاخصاب وبالتالى حدوث العقد ، وتنتج أشجار التفاحيات كمية كافية من حبوب اللقاح مما لا يسبب مشاكل من هذه الناحية .

٢ ـ **وجود بويضات حية** : يجب أن تكون البويضات المتكونة فى المبايض حيه لكى يتم الاخصاب وأيضا فلا يوجد مشكلة من ناحية البويضات فى غالبية أصناف التفاح التجارية .

٣ ـ **التـوافق** : يجب أن يكون هناك توافق بين الجاميطة المذكرة والجاميطة المؤنثة وقد سبق أن ذكرنا أن غالبية أصناف التفاح عقيمة ذاتيا أو جزئيا لذلك يجب زراعة أشجار ملقحة وتزداد حالة عدم التوافق بانخفاض درجة الحرارة إلى حد ما أثناء عملية الاخصاب حيث يقلل ذلك من سرعة نمو الأنبوبة اللقاحية وبالتالى تقصير فترة (EPP) .

٥ ـ ٤ ـ ١ العوامل الخارجية التى تؤثر على عملية العقد :

١ ـ **التغذية المعدنية** : ثبت أن زيادة النيتروجين تؤدى لزيادة العقد فى التفاح إلا أننا أوضحنا أن زيادته عن حد معين تؤدى إلى زيادة النمو الخضرى والتقليل من تكوين البراعم الزهرية التى ستنمو فى الموسم التالى .

٢ ـ **التقليم والخف** : قد يؤدى التقليم أولا يؤدى إلى تحسين العقد ويعتمد ذلك على شدة ونوع التقليم ومن الناحية النظرية فإن التقليم يؤدى إلى اقلال عدد الأزهار بالنسبة لحجم الشجرة يؤدى إلى أن الغذاء المتاح اللأزهار المتبقية يزداد وبالتالى يكون لها فرصة أكبر للعقد.

إن خف الأزهار يمكن أن يجرى الآن باستعمال مواد كيماوية وبهذه الطريقة أيضا فإن تغذية الأزهار المتبقية تتحسن ويزداد العقد نتيجة لذلك لكن جملة المحصول فى الحالتين قد تقل نتيجة لازالة عدد كبير من الأزهار وقد يزداد ذلك بحدوث مؤثر آخر يحدث للأزهار كالصقيع أو الاصابة بأحد الآفات .

٣ ـ **عمر وشدة النبات** : ثبت أن الأشجار الصغيرة فى السن تعقد أقل من الأشجار الأكبر فى السن .

٤ ـ **درجة الحرارة** : إن درجة الحرارة فى حدود الصفر المئوى تضر الأزهار وعلى الأخص أعضاء التأنيث بها كما أن الدرجات المتخفضة تؤدى إلى قلة نشاط الحشرات الملقحة عموما فإن نشاط النحل يقل فى درجات الحرارة أقل من ١٥° م كما أن انخفاض الحرارة كما ذكرنا يقلل من فرص اتمام الاخصاب بابطاء نمو الأنبوبة اللقاحية .

٥ ـ **الضوء** : ثبت أن شدة الاضاءة عامل مهم جدا فى تكوين البراعم الزهرية وفى تمام عملية العقد وعلى ذلك فإن الأزهار التى تقع فى أماكن الظل بالشجرة لا تعقد أزهارها ثمارا ومن المهم العمل على ان يصل الضوء لهذه الأجزاء بالتهذيب الجيد للشجرة .

٦ ـ **الأمطار** : إن تساقط الأمطار أثناء التزهير تؤدى إلى قلة العقد فهى تمنع انتشار حبوب اللقاح من المتك وتغسل الأفرازات التى تكون على سطح المباسم مما يقلل من انبات حبة اللقاح .

٧ ـ **الرياح** : ان الرياح الساخنة الحارة مثل رياح الخماسين فى مصر تؤدى إلى تجفيف سطح المياسم وبالتالى عدم إمكانية انبات حبوب اللقاح كما أن نشاط النحل يكون على أشده فى حالة ما تكون سرعة الريح أقل من ٣ كم ساعة ويقل بعد ذلك إذا ازدادت شدة الريح

ويصل إلى صفر عندما تكون سرعة الرياح ٣٥كم/ ساعة أو أكثر .

٨ـ الحشـرات : ان أثر الحشرات الملقحة مثل النحل على العقد من الأمور الهامة ولكن هناك بعض الحشرات الضارة مثل التربس وجعل التفاح الوردى اذ تضر بالمتوك وحبوب اللقاح والمياسم وبالتالى تقلل العقد .

٩ـ الأمـراض : ان الإصابة بالأمراض سواء ما يصيب منها الأزهار أو الشجرة كلها تؤدى إلى قلة العقد .

١٠ ـ عمليات الرش والمقاومة : تؤدى عمليات المقاومة إلى الأضرار بالعقد سواء ضرر مباشر بالتأثير على حبوب اللقاح أو غير مباشر نتيجة الأضرار بالشجرة كلها .

٥ ـ ٥ التسـاقط Shedding

تنتج شجرة التفاحيات كمية كبيرة من الأزهار إذا ما توفرت لها الظروف المواتية كما أن نسبة كبيرة من هذه الأزهار تعقد ثمارا فى حالة توفر الاشتراطات السابق ذكرها لاتستطيع الشجرة أن تمد كل هذا الأزهار أو العقد بالغذاء فيتساقط ما لايصله غذاء أو ماء كافى كذلك لا تبقى على الشجرة الأزهار التى لاتعقد أو التى بها عيوب خلقية كما تؤدى الظروف الغير مناسبة مثل الظروف الجوية الغير طبيعية أو العطش إلى مثل هذا التساقط وعندما تنضج الثمار ولا تجمع فى الوقت المناسب فإنها تتساقط طبيعيا فإذا كان هذا التساقط فى الحدود الطبيعية فلا خوف على المحصول أما إذا زاد عن ذلك فإنه لايعتبر تساقط طبيعى ويجب الحد منه بالمعاملات المناسبة . . . يلاحظ فى شجرة التفاح موجات التساقط التالية :

١ ـ الموجة الأولى : تتساقط الأزهار الغير مكتملة التكوين والتى لم يتم عقدها لعدم تمام الاخصاب لسبب من الأسباب السابق ذكرها والتى لم تعقد بكريا . . . ويعتبر هذا التساقط طبيعيا .

كما تتساقط فى هذه المرحلة أزهارا بطريق غير طبيعى نتيجة للاصابة بأمراض البياض وجفاف أعناقها

٢ـ الموجـة الثانيـة : وتحدث فى العقد الصغير نتيجة للتنافس على الغذاء أو الإصابة بالأمراض الفطرية وأهمها البياض .

٣ ـ الموجـة الثالثـة : تتساقط فيها كمية من العقد نتيجة لاختلال التوازن المائى للشجرة لارتفاع حرارة الجو وزيادة النتح وعدم امتصاص كميات من الماء تعوض هذا الفقد ويحدث ذلك فى مصر خلال فترة الخماسين (إبريل ـ مايو) ويطلق عليه مجازا تساقط يونيو

حيث إنه يحدث فى هذا الشهر فى كثير من البلاد الأخرى .

٤ ـ **الموجة الرابعة** : تعرف بموجة تساقط ما قبل الجمع ويحدث تساقط للثمار الناضجة نتيجة لتكوين طبقة انفصال طبيعية ويمكن تقليل ذلك وبقاء الثمار ملتصقة بالشجرة برشها بمادة (نفتالين حامض الخليك بتركيز ٥ ـ ١٠ ppm (NAA)

وبالاضافة لموجات التساقط السابقة قديؤدى سوء معاملة المزرعة من ناحية الرش بالمبيدات أو اختلال عمليات الرى إلى اشكال من التساقط الغير طبيعى الأخرى فى غير الأوقات السابقة .

٥ ـ ٦ تبادل الحمل :

تتميز الكثير من أصناف التفاح والقليل من أصناف الكمثرى بما يسمى بظاهرة تبادل الحمل وفيها تحمل الشجرة محصولا غزيرا فى سنة ويطلق عليها اسم (سنة الحمل الغزي(On year) مما ينشأ عنه قلة فى تكوين البراعم الزهرية وبالتالى نقص فى المحصول فى السنة التالية والتى يطلق عليها اسم (سنة الحمل الضئيل (Off year) .

والسبب الأساسى فى هذه الظاهرة سبب وراثى . . لا تظهر هذه الظاهرة فى أصناف التفاح المنزرعة فى مصر مثل تفاح (Anna) وهناك بوادر لوجودها فى بعض أصناف الكمثرى المنزرعة حاليا .

وقد فرضت نظريات عديدة لتفسير هذه الظاهرة مثل (النظرية الغذائية ، ونظرية التوازن الهرمونى) ولتقريبها إلى الأذهان يجب النظر إلى دابرة واحدة من التفاح أو الكمثرى بمفردها وليس للشجرة ككل . فالدابرة التى تحمل قمتها ثمار فى سنة من السنوات غالبا لا تثمر فى السنة التالية وبذلك فإن تبادل الحمل يظهر بشدة على الشجرة إذا كان سلوك كل الدوابر عليها متماثلا أى أنها كلها تحمل محصولا فى سنة ولا يتكون بها براعم زهرية فى السنة التالية لا نحصل على محصول وهكذا بالتبادل .

وقد ظهر ان غالبية أصناف التفاح وفى حالة العناية بالأشجار تكون كمية جديدة من البراعم كل سنة على الشجرة لذلك فإن سلوك كل الدوابر على الشجرة لايكون متماثلا لكن عندما تتقدم هذه الأشجار فى السن فإن الدوابر تضعف وبالتالى تظهر ظاهرة تبادل الحمل والإدارة السليمة للمزرعة تحتم العمل على تجديد الدوابر باستمرار بالتقليم السليم .

وتفترض نظرية «التوازن الهرمونى » أن وجود الثمار على قمة الدابرة يقلل كما ذ كرنا من فرصة

تكوين البراعم الزهرية عليها ومن الثابت أن وجود الثمرة له دور مانع للدفع الزهرى ومن المؤكد أن هذا الدور هرمونى وغالبا فإن الهرمون المعنى يتبع مجموعة الجبراليينات التى تتكون داخل البذور بالثمرة وتنتقل منها إلى البرعم (أسفل الثمرة فى الدابرة) ويمنع من تحوله إلى برعم زهرى وقد ثبت ذلك بازالة البذور جراحيا دون الاضرار بالثمرة فى المراحل الأولى من نموها مما أدى إلى تحويل هذا البرعم إلى برعم زهرى ومن الطرق المستخدمة لمنع ظاهرة تبادل الحمل والتى سيأتى ذكرها اجراء عملية خف شنديد للثمار خلال الـ ٣ : ٤ أسابيع التى تلى مرحلة التزهير فى سنة الحمل الغزير وقد ثبت ان هذه العملية لها أثر فعال .

أما النظرية الغذائية فتقول بأن محصول العام الغزير يؤدى إلى استهلاك الكربوهيدرات المخزنة وبالتالى عدم توفر القدر الكافى منها لتكون البراعم الزهرية بذلك لا تزهر الشجرة ولا تحمل محصولا فى الموسم التالى .

التكاثر وإنتاج الشتلات

تعتبر الشتلة القياسية الخالية من الآفات والمطابقة للصنف المطلوب أساسا للكفاية الإنتاجية لبساتين التفاحيات .

٦ ـ ١ المشاتل : Nurseries

تنتج الشتلات فى أماكن خاصة تعرف بالمشاتل وهى إما أن تكون :

(أ) **مشاتل خاصة** : يقيم هذه المشاتل الشخص الذى يريد أن ينتج بنفسه الشتلات التى يزرعها فى بستانه ومثل هذه المشاتل يجب الا تزيد مساحتها عن ٣ قراريط طبقا لقانون المشاتل المصرى .

(ب) **مشاتل تجارية** : تقيمها هيئات حكومية أو أفراد أو شركات متخصصة بغرض إنتاج الشتلات التى تباع للمنتجين ويحتم قانون المشاتل استخراج ترخيص خاص من الجهة المعنية بوزارة الزراعة قبل انشاء مثل هذه المشاتل .

الشروط الواجب توافرها فى هذه المشاتل :

١ ـ أن يكون المشتل فى موقع يسهل الوصول إليه .

٢ ـ ملاءمة تربة المشتل لإنتاج الشتلات وتكون جيدة الصرف والتهوية خالية من الآفات والمركبات الضارة .

٣ ـ أن توفر للمشتل الحماية اللازمة من الظروف البيئية أو الجوية الضارة .

٤ ـ يحتوى على التجهيزات الحديثة للتكاثر .

٥ ـ أن يقوم بالعمل فيه تقنيقيون على درجة عالية من التدريب تحت اشراف مهندس مختص .

٦ ـ استخدام السبل الحديثة فى الاكثار .

٦ ـ ٢ أصول الأشجار التفاحية : Stocks

يعرف الأصل بأنه الجزء السفلى من نبات الفاكهة والذى تستخدم جذوره فى تثبيت النبات فى التربة وامتصاص الماء والعناصر المعدنية . . ويركب على الأصل الطعم والذى يكون بقية أجزاء

الشجرة وأصول التفاحيات عديدة ولها آثار هامة من ناحية نمو واثمار وجودة الثمار الناتجة .

كان يستخدم ومايزال فى بعض بلدان العالم أصولا مكثرة بالبذرة لتوفر البذور من أنواع التفاحيات المختلفة بأثمان رخيصة ونجاح انباتها بعد معاملات محددة إلا أن هذه الطريقة من التكاثر تتعرض الآن لتحفظات عديدة ويفضل استخدام أصول مكثرة خضريا للأسباب الآتية :

١ ـ التباين فى نمو الشتلات الناتجة من التكاثر البذورى يجعل من الصعب الحصول على مزرعة متجانسة فيما بعد .

٢ ـ ان استخدام التكاثر الخضرى يمكن معه انتاج سلالات من الأصول ذات الصفات المرغوبة من ناحية الحجم والتأثير على النمو ومقاومة الآفات ومناسبة للتربة .

٣ ـ تتأخر الأصول البذرية عن الأصول الخضرية فى الأثمار .

٦ ـ ٢ ـ ١ أصول التفـــاح :

أول من عمل فى إنتاج أصول التفاح الخضرية هى محطة (ايست مولنج ، ببريطانيا) وانتجت فى أوائل هذا القرن مجموعة أصول أطلق عليها أصول مالنج (Malling stocks) ويرمز لها بالحرف ((M) تقسم إلى مجاميع طبقا لتأثيرها على قوة نمو الطعم فمنها :

١ ـ أصول مقصرة جدا .

٢ ـ أصول مقصـــرة .

٣ ـ أصول نصف مقصرة .

٤ ـ أصول منشطة .

يعاب على هذه الأصول قابليتها للاصابة (بمن التفاح الزغبى) الذى يكثر انتشاره بمصر وقد تعاونت محطة البحوث سالفة الذكر ومحطة (John Innes) ببريطانيا وأثمر هذا التعاون بنقل صفة المقاومة للمن الصوفى من صنف التفاح الأمريكى Nortern spy) إلى الأصول التى تعرف عالميا باسم (أصول مالنج ميرتون) (Malling Merton) ويرمز لها بالرمز (M . M.) .

وقد بدأت أخيرا بعض الدول المتقدمة فى إنتاج سلالات خالية من الفيروسات من السلالات السابقة (منها أصول املا EMLA) والتى نتجت عن العمل المشترك لمحطتى لونج أشتون ، وأيست مولنج ببريطانيا .

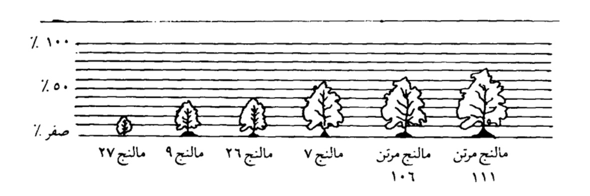
وهذه الأصول تنتج من المعاملة بالحرارة للدرجة التى تقتل الفيروسات المعروفة ثم تؤخذ القمم النامية والتى تكون خالية من الفيروس وتكثر بطرق زراعة الانسجة المعقمة ثم تكثر عاديا بعد ذلك تحت ضوابط معينة .

وقد اتبعت مثل هذه البرامج فى كثير من بلاد العالم الأخرى فى إنتاج أصول مختبرة للتكاثر منها أصول (INRA) بفرنسا .

وفيما يلى وصفا لبعض أصول التفاح الهامة التى تستعمل بكثرة فى العالم الآن :

١ ـ (M9) :

هو من الأصول المقصرة جدًا ويؤدى التطعيم عليه إلى تكوين أشجار يبلغ حجمها إلى ٣٠ : ٤٠٪ من الأشجار القياسية (شكل ٦ ـ ١) إلا أن جذور هذه النباتات ضعيفة لذا فهى تحتاج لدعامات سلكية مما حد من انتشارها فى مصر كما انها تصاب بالمن الزغبى والبياض إلا أنها مقاومة لاعفان الفايتوفسرا . ويستخدم هذا الأصل فى المزارع الكثيفة والمتوسط الكثافة ومنه السلالة (Emla 9) الخالية من الفيروسات .



شكل (٦ ـ ١) الأثر النسبى لأصول التفاح على النمو مقارنة بالحجم القياسى

٢ ـ M. 26 :

وهو أيضا من الأصول المقصرة جدا(٤٠٪ من حجم الشجرة العادية) وجذوره أكثر ثباتا من أصل M9 إلا انه غير مقاوم للمن الصوفى والفايتوفسرا وحساس للفحة النارية والمن والأراضى الجيرية ، أحيانا يزرع بدون دعامات ويوجد منه سلالة خالية من الفيروس (Emla 26)

٣ـ MM 106

هو أكثر الأصول استخداما فى مصر فى الوقت الحالى وهو مقاوم للمن الصوفى نصف مقصر يصل حجم الأشجار المطعومة عليه بين ٦٠ : ٧٠٪ من حجم الشجرة العادية . . . أهم مميزات هذا الأصل انه مقاوم لمن التفاح الصوفى ، الأشجار المطعوم عليه تثمر بعد فترة وجيزة . يصلح للمناطق الدافئة الشتاء وهناك دلائل على أن استخدامه يقلل من احتياجات البرودة للأشجار المطعومة ويعاب عليه حساسيته لأمراض الفايتوفسيرا مما سيستدعى وضع برامج خاصة للوقاية من الفطر والاحتياط فى عمليات الرى .

ويصلح جدا للمزارع نصف الكثيفة . . اثمار الأشجار المطعومة عليه مبكر وغزير وأعطى نتائج جيده جدا فى الأراضى الصحراوية الرملية الجافة ، هناك سلالة منه خالية من الفيروسات هى Emla 106

٤ـ MM 111

هو من السلالات المقاومة لمن التفاح الصوفى ومع انه يعتبر نصف منشط إلا أنه يعطى أشجارا أكبر فى الحجم من MM106 حيث ان حجمه ٧٠ : ٨٠٪ من حجم الشجرة القياسية . . . يتميز بأن له مجموع جذرى ثابت فى التربة أقل حساسية للاصابة بأمراض الفايتوفسيرا وأكثر صلاحية للأراضى الثقيلة من أصل م م ١٠٦ ايكثر ظهور مناطق ضعف فى اللحاء فى الجزء الظاهر فوق سطح الأرض . وفيها تظهر عقد صغيرة ومبادئ للجذور مما يسهل مهاجمتها بالفطريات والأشجار المطعومة عليه تتأخر فى الأثمار عن أصل (١٠٦) ولم ينتشر انتشارا كثيرا فى مصر .

٥ ـ أصل Mark

هو أحد الأصول الجديدة التى نشأت فى الولايات المتحدة الأمريكية وانتج هذا الأصل فى جامعة ميتشجن وهو هجين بين أصل (M9) وأصل آخر غير معروف ادخل فى الزراعة ابتداء من سنة ١٩٨١ كأصل خالى من الفيروسات ضمن برنامج IR2 وهو أصل مقصر يشبه الأصل(M9, 7 M26) إلا أنه يتميز بمقاومة للفحة النارية كما انه يوافق الكثير من أصناف التفاح وقد بدأ هذا الأصل فى الانتشار ويظهر أن له مستقبلا كبيرا وليست لدينا معلومات عن مدى مقاومته لمن التفاح الصوفى .

الأصول البولندية :

بدأت تنتشر فى الزراعة العالمية الآن مجموعة أصول نشأت من برامج التربية فى بولندا ويسبق الأصل رمز (P) ومنها، P2 & P16 والأول مقصر والثانى نصف مقصر تقاوم أعفان التربة والفايتوفسيرا وليست لها أفضلية أخرى على ما سبق ذكره من أصول ولا ينتظر انتشارها فى مصر إلا بعد دراسات مكثفة .

٦ ـ ٢ ـ ٢ أصول الكمثرى :

إن غالبية الأصول المستعملة للكمثرى مازالت أصول بذرية تتميز بالعيوب التى سبق الإشارة إليها حيث ان برامج تربية أصول الكمثرى وإنتاج سلالات خضرية قد تأخرت كثيرا إلا أنه يوجد الآن سلالات من الأصول الخضرية الجيدة التى بدأت فى الانتشار فى الساحة العالمية . . . وعموما يجب ان يتميز الأصل المثالى الجيد بالآتى :

١ ـ ملاءمتة للمناخ والتربة .

٢ ـ أن يكون أثره على الطعم من ناحية التقصير أو التنشيط مناسب .

٣ ـ تبكر الطعوم المطعومة عليه بالأثمار .

٤ ـ مقاوم للآفات البكتيرية وخاصة اللفحة النارية وآفات التدهور الميكوبلازمية .

٥ ـ يختبر لخلوه من الفيروسات .

أهم الأصول المستعملة

(أ) الأصول البذرية :

١ ـ أصل الكمثرى الأوربية الفرنسية (الكيمونيس) (Communis)

أكثر الأصول استخداما فى العالم والأصل الوحيد المستعمل فى مصر حتى الآن. يكثر هذا الأصل بالبذرة بعد معاملتها معاملة خاصة ومن أهم مميزاته أنه مقاوم لارتفاع مستوى الماء الأرضى ، يحتمل ارتفاع نسبة الملوحة فى التربة . . . أما عيوبه فتتلخص فى الآتى :

شديد التنشيط مما يؤدى إلى تكوين أشجار كبيرة الحجم ، . . . تتأخر الأشجار المطعومة عليه فى الأثمار ، . . . يصاب بشدة بمرض اللفحة النارية ومع ذلك توجد بعض الأصناف من الكثرى الكيمونيس مقاومة للفحة لحد كبير ومن أهمها Old Home وكذلك

فهو يصاب بمرض التدهور ، . . حساس لارتفاع نسبة الجير فى التربة ، يصاب بمن الجذور .

٢ ـ أصل الكمثرى الكلاريانا : Callareyana

من الأصول سهلة التكاثر بالبذرة ـ يتميز بقوة النمو ومقاومته للفحة النارية وأعفان الجذور. .

إلا أنه يعاب عليه أنه حساس جدًا لأرتفاع نسبة الجير فى التربة .

وتأخر الأشجار المطعومة عليه فى الأثمار وأن درجة تنشيطه للطعوم كبيرة .

(ب) الأصــول الخضـرية :

١ ـ أصــول السفرجــل Quince

يكثر السفرجل بالعقل لذا يعتبر من الأصول الخضرية ويستخدم السفرجل كأصل مقصر لاكثار الكمثرى فى أوربا حيث إنه يتوافق مع غالبية الأصناف المنزرعة هناك إلا انه يصاب بشدة باللفحة النارية ، . . ولا يصلح للزراعة فى المناطق الدافئة الشتاء كمصر حيث إن الموافقة بينه وبين الأصناف المزروعة عليه موافقة مؤجلة وتتدهور مناطق الالتحام سريعا نتيجة لتكون مادة سامة فى منطقة الالتحام وتسبب سرعة اضمحلالها فى الجو الدافئ .

يمكن استخدام السفرجل فى المناطق الدافئة كقطعة وسطية بين الأصل والطعم عندما يراد الحصول على أشجار قصيرة . . وتتناسب درجة التقصير طرديا مع طول القطعة الوسطية . ومن أهــم الســلالات :

١ـ BA 29 C

هو منتخب من صنف سفرجل (بروفنس) وهو مقصر أشجاره تصل لـ ٥٥٪ من حجم الشجرة القياسية يتوافق مع غالبية أصناف الكمثرى وفى حالة عدم توافقه مع بعض الأصناف يستخدم قطعة وسطيه من صنف (أولد هوم) ومن مميزات هذا الأصل أنه :

مقاوم لمرض التدهور والتدرن التاجى والنيماتودا إلا أنه يعاب عليه انه حساس جدا للفحة النارية .

مازال هذا الأصل تحت التجربة فى مصر والأمل معقود فى ان يلقى نجاحا ولا يتدهور سريعا مثل ما كان يحدث فى سلالة السفرجل المحلى (بالسفرجل البلدى) والمشار إليها سابقا .

٢ ـ هجن الأولدهوم و فاير مينجديل FXOH

عملت محطة بحوث كورفالس بولاية أورنجون بالولايات المتحدة فى السنوات الأخيرة على إنتاج سلالات خضرية من أصول الكمثرى بالتهجين بين أصل الكمثرى الأوربية المعروف باسم أولدهوم × الفاير مينجديل وقد تم انتاج عشرات من السلالات والتى مازالت أغلبها تحت الاختبار وتكثر حاليا بالعقل وتعرف بالرمز FX OH ورقم خاص والمعروف ان غالبية هذه السلالات مقاومة للفحة النارية .إلا ان درجة تنشيطها للطعم مختلفة ومن أكثرها تجربة :

١ ـ مقصرة (مثل السفرجل) F XOH 51

٢ ـ نصف مقصر $_{34}$ F X OH ،$_{40}$ F X O H

٣ ـ منشطة أو تماثل الأشجار القياسية F X OH 9

٤ ـ منشطة جدا F X O H 198

٦ ـ ٢ ـ ٣ أصول السفرجل :

يستعمل السفرجل من سلالة (بيروفونس) السابق الإشارة إليها أو سلالات (ايست مولنج) المعروفة باسم سفرجل (أ) ، سفرجل (ب) ، سفرجل (جـ) كأصل لتطعيم أصناف السفرجل التجارية التى تستخدم لإنتاج الثمار .

٦ ـ ٢ ـ ٤ أصــول البشملة :

ـ يمكن نجاح البشملة على أصول من السفرجل السابق الإشارة إليها إلا أنه فى هذه الحالة تكون الأشجار صغيرة الحجم كما أن الموافقة لا تستمر سنوات عديدة يفضل أن تستخدم أصول البشملة البذرية ولا يوجد حتى الآن طريقة أخرى لصعوبة إنتاج البشملة بغير البذرة .

٦ ـ ٢ ـ ٥ طــرق إنتاج الأصــول

٦ ـ ٢ ـ ٥ ـ ١ التكــاثر البذرى :

بذور التفاحيات تستعمل للاكثار فى كثير من الحالات أما لإنتاج الأصول أو لانتاج أصناف جديدة وبذور الكمثرى والتفاح والسفرجل تتميز بأن لها سكون داخلى بعد استخراجها من الثمار

نتيجة لوجود مواد كيماوية معيقة للانبات داخل جنين البذره أو فى أغلفتها ولا يمكن أن تنبت البذرة إلا إذا حولت هذه المواد إلى مواد مشجعة للانبات ويتم هذا طبيعيا بفعل البرودة التى تتعرض لها البذرة الموجودة داخل الثمار المتساقطة على الأرض خلال الشتاء . بذا تصبح نشطة فى الربيع التالى فى الوقت الذى تتوفر فيه كل الظروف البيئية اللازمة للانبات ثم تستمر فى النمو دون أن تتعرض للهلاك بخلاف ما قد يحدث إذا تم انباتها فور تساقطها من الأشجار فى أواخر الصيف أو الخريف إذا لم تكن فى حالة السكون السابق ذكرها .

تستخرج البذرة من الثمار الناتجة وتنظف وتعبأ فى أكساس بعد تجفيفها وتحفظ فى مكان بارد حتى قبل زراعتها بمدة ثم تعامل صناعيا لكسر السكون ثم تزرع .

معاملة البذرة لكسر السكون الداخلى :

وأفضل طرق المعاملة التى جربت فى مصر تتلخص فى الآتى :

١ ـ تنظف البذرة من المواد والشوائب العالقة بها .

٢ ـ نقعها فى ماء جارى لمدة ١٢ : ٢٤ ساعة .

٣ ـ تنقع فى حامض الجبراليك بتركيز 50 ppm لمدة ٢٤ ساعة .

٤ ـ يضاف إليها مادة مطهرة غير ضارة لا تحتوى على مواد زئبقية بتركيز (١ فى الألف) وتخلط جيدا بها وهى مبللة .

٥ ـ يجرى عليها عملية تنضيد (كمر بارد) وذلك بخلطها بضعف حجمها من مخلوط البيث والرمل المبلل (١ : ١) داخل أكياس سوداء من البولى ايثلين مع مراعاة ملء نصف الكيس فقط واغلاقه من أعلى بطريقةتترك فراغاً مناسبا مملوء بالهواء داخل الكيس وتوضع البذرة فى ثلاجة على درجة الحرارة المناسبة ولمدة مناسبة كالمبين بالجدول (٦ ـ ١)

أما بذور البشملة فهى لاتتحمل التخزين ويجب زراعتها عقب استخراجها مباشرة أو خلال مدة لاتزيد عن ١٥ يوم .

جـدول (٦ ـ ١)

جدول مدة تنضيد بذور التفاحيات المختلفة ودرجات الحرارة المناسبة

أنواع التفاحيات	مدة التنضيد	درجة الحـرارة المثلى	عدد البذور فى الجرام	سرعة الانبـات بعد التنضيد
التفاح العادى	٥٥ ـ ٦٠ يوم	٥م°	٢١ ـ ٢٥	٤ أيام
التفاح البرى	٣٠ يوم	٥ : ٨م°	٤٨ ـ ٨٥	٨ أيام
الكمثرى الكيمونيس	٤٠ ـ ٦٠ يوم	٤ م°	٦٠ ـ ٩٠	٧ أيام
الكمثرى الكلاريانا	١٠ ـ ٣٠ يوم	٧م°	١٠ ـ ٣٠	٥ أيام
الكمثرى البرش	١٠ ـ ٥٥يوم	٤م°	—	

زراعـــة البـذرة :

هناك طرق عديدة لزراعة البذور ويفضل استعمال الطرق التالية :

تجهز الصناديق لزراعة البذرة المصنوعة من مادة .P. V. C أو الاستريوفوم وتكون الصناديق غالبا بأبعاد ٤٠ × ٧٠ × ٢٥ سم ذات ثقوب تنظف جيدا وتطهر بمحلول (١ فى الألف) كلوريكس وتملئ بخلوط من الفيرموكوليت والبيث بنسبة ١ : ١ أو الرمل والبيث بنسبة ٢ ـ ١ تزرع البذرة بعد كمرها للمدة المناسبة وبمجرد خروجها من الثلاجة فى مجارى متباعدة عن بعضها ١٠ سم بعمق $\frac{1}{2}$ سم وتسر داخلها البذور ثم تغطى بغطاء خفيف وتحفظ داخل الصوب فى درجة حرارة مناسبة (٢٠°م) ويستعمل فى مصر غالبا صوب مغطاه بمادة السيران تنفذ الضور بدرجة ٤٠ : ٦٠٪ ويفضل أن يجرى الرى باستخدام الرشاشات الدقيقة Mini sprinklers مع ملاحظة عدم الجفاف وركود الماء داخل الأوانى (شكل ٦ ـ ٢) ويمكن استعمال صوانى لزراعة البذرة التى تستخدم لانتاج بادرات الخضر على ان تكون تجاويفها بعمق لايقل عن ١٠ ويزرع فى كل تجويف بذره واحدة أو اثنين وتفضل الطريقة الأخيرة لأنها تستعمل عدد أقل من البذور إلا أنها تحتاج لعمالة مدربة وخدمة خاصة .



شكل (٦ ـ ٢) زراعة بذرة الكمثرى فى صناديق الزراعة

وأفضل ميعاد لزراعة البذرة هو أوائل فبراير .

تنبت بذور الكمثرى والتفاح فى غضون أسبوع يعنى بريها ثم يجرى تفريدها عندما تخرج ٤ أوراق حقيقية .

زراعة البادرات داخل الأوانى فى الصوب :

يستخدم لذلك أكياس البولى ايثلين الأسود المثقب بطول ٥٠ سم وقطره حوالى ١٢,٥ سم تملأ بمخلوط من الفيروموكليت + البيت بنسبة (١ : ١) أو الرمل والبت بنسبة (٣ : ١) (شكل (٦ ـ ٣) وتحفظ داخل الصوب السابقة أو يمكن زراعتها فى أرضية الصوبة فى أحواض تعدل تربتها إما باضافة المواد السابقة فى أحواض وعلى مسافة ١٠× ١٠ سم عن بعضها .

وتبذل الجهود لإنتاج مادة شبيهة بالبيث محليا أما الفيوموكليت فإنه ينتج محليا ويباع بأسعار مخفضة ويفضل استخدام نظام سهل للرى باستخدام رشاشات أو غيره (شكل ٦ ـ ٤) يبدأ بعد شهر من التفريد فى تسميد البادرات ويستحسن ان يبدأ بإضافة أسمدة نتروجينية لمياه الرى



شكل (٦ ـ ٣) زراعة بادرات الكمثرى فى أكياس داخل الصوب



شكل (٦ ـ ٤) رى البادرات بالرشاشات المنخفضة داخل الصوب .

المستعملة بحيث لايزيد التركيز عن ($\frac{1}{2}$ فى الألف) وبعد أن يشتد النبات فيمكن استخدام أسمدة مركبة جاهزة من التى تباع فى الأسواق بالتركيز الذى تنصح به الشركة المنتجة يجب الاحتياط بشدة من الاصابات التالية التى تحدث فى الصوبة :

١ ـ **أعفان الجذور** : من فطريات الفيتوفسرا ، الريزوكتونيا ـ وأفضل طرق المقاومة هى إضافة مواد مقاومة طرية عصارية لماء الرى عند بدء ظهور الاصابة وتجرى العملية كلما دعت الحاجة .

٢ ـ **أمراض البياض** : تصاب البادرات بشدة بها لذا يجب مقاومة البياض داخل الصوبة بالمواد التى ستذكر فيما بعد .

٣ ـ **الذبابة البيضاء** : تتعرض نباتات التفاحيات داخل الصوبة بشدة لها فيفضل أن تكون الصوبة محكمة والسيران ضيق الثقوب حتى لا تدخل الذبابة داخل الصوبة والمقاومة الكيماوية للذبابة غير مفيدة وجارى تجربة جاذبات لهذه الحشرة الخطيرة .

٤ ـ **المـن** : بمجرد ظهوره يجب مقاومته لأن له أضرارًا بالغة .

تستمر البادرة لمدة سنة ثم تباع أو تجرى تطعيمها بالطريقة التى سيتم تفصيلها فيما بعد .

التفريد على خطوط المشتل :

يجرى تخطيط أرض المشتل على بعد متر من بعضها تفرد البادرات على بعد ١٠ سم من بعضها على الريشة البحرية للخط ، ويعتنى بريها وتسميدها بالطرق المعتادة .

٦ ـ ٢ التكاثر الخضرى :

هناك طرق عديدة لاكثار السلالات الخضرية المستعملة من التفاح ولقد كانت أصول التفاح تستورد من الخارج سنويا ولكن أمكن الآن انتاجها فى مصر .

وذلك باتباع الطرق الآتية :

(أ) التراقيد : الطريقة المستخدمة حاليا فى مصر وهى المستخدمة فى ولاية أوريجون بالولايات المتحدة وتنفذ بالطريقة الآتية : (شكل ٦ ـ ٥)

١ ـ تجهز أرض المرقد بحرثها عدة مرات ويضاف كمية مناسبة من الاسمدة ثم تطهر من الحشائش والفطريات وبتغطيتها بغطاء من البولى اثيلين السميك ويحقن فى الفراغ بكمية مناسبة ومحددة من غاز بروميد ميثيل ويجب ان تجرى بواسطة عمالة متخصصة لأنها عملية خطيرة تسبب شللا إذا استنشق العامل الغاز وينزع الغطاء بين ٤٨ ساعة وتعرض الأرض للهواء لمدة أسبوع ثم تخطط على ان يكون بين الخطين ١ $\frac{١}{٢}$ مترا ثم تزرع نباتات الأصول بحيث تكون المسافة بين كل أصل والآخر ٦٠ سم وأن تزرع النباتات مائلة ٤٥° على سطح الأرض .

٢ ـ بعد أن تخرج الأصول جذورها وتثبت فى التربة جيدا يوجه ساقها أفقيا على سطح الأرض باستخدام قطعة من السلك على شكل حرف (٨) فتبدأ البراعم فى الخروج وتنمو لأعلى .

٣ ـ عندما يصير طول هذه النموات حوالى ٢٠ سم تردم قواعدها وبارتفاع حوالى ١٠ ـ ١٥ سم بنشارة الخشب ثم توالى بالرى والتسميد ويستحسن ان يكون الرى باستخدام الرشاشات حتى لا تتحرك نشارة الخشب من مكانها

٤ ـ فى نهاية موسم السكون التالى تنزع نشارة الخشب وتقرط هذه النموات على مسافة ٢ سم من الساق الرئيسى الأفقى وتصبح هذه النموات (التراقيد الناتجة من المهد) ويجب أن تفرز بعد القليع ويستبعد منها التى لم تكون مجموعًا جذرياً مناسبًا ثم تفصل إلى درجات حسب القطر وقد أصطلح عالميا على الدرجات التالية :



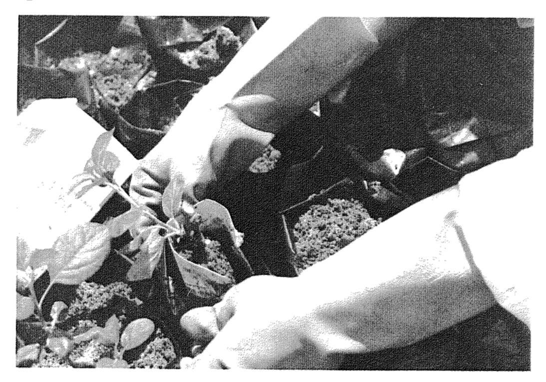
شكل (٦ ـ ٥) انتاج أصول التفاح بالتراقيد

الدرجة		القطر بالبوصة
٥_٧		٥/١٦ - ٧/١٦
٧_١٠	>	٧/١٦ - ١٠/١٦
١٠_١٢	>	١٠/١٦ - ١٢/١٦

٥ ـ تترك النباتات حتى تنمو من الاجزاء الباقية على الساق الرئيسى نموات جديدة أثناء الموسم التالى وعندما يصبح طول هذه النموات الجديدة ٢٠ سم يكرر ما سبق عمله فى الموسم السابق وهكذا .

إن عدد النباتات الناتجة من الموسم الأول فى الفدان لايزيد عن ٢٠ ألف نباتة ويتضاعف العدد سنويا إلى ان يصل إلى أكثر من ٢٠٠ ألف نباتة فى الظروف المثالية .

٢ ـ العـقل : تعرف العقلة بأنها جزء من ساق أو جذر أو ورقة تفصل من النبات فى موسم السكون أو النمو ويعامل معاملة خاصة بعيدا عن النبات ليكون نباتاً جديداً بعض أنواع



شكل (٦ ـ ٦) انتاج أصول التفاح م . م . ١٠٦ بالعقلة

التفاحيات كالسفرجل سهلة الاكثار بالعقلة فى حين أن الكمثرى صعبة الاكثار أما التفاح فإنه وسط بين الاثنين .

وباستخدام بعض الوسائل الحديثة يمكن تجذير العقلة بسهولة إلا أن عددا كبيراً من العقل الناضجة تتعرض للجفاف بعد ذلك مما يجعل هذه الطريقة مع التفاح والكمثرى غير اقتصادية حتى الآن ومازالت التراقيد مفضلة عنها حتى يمكن التغلب على الصعوبات المذكورة .

(أ) **العقل الخشبية العادية** : يمكن عمل العقلة الخشبية بتقسيم أفرع عمر سنة لأطوال ٢٥سم تعامل قاعدة العقلة بالغمس السريع فى اندول حمض الخليك لمدة ٥ ثوانى بتركيز ٤٠٠٠ جزء فى المليون أو بغمسها فى مادة مشجعة لاخراج الجذور جاهزة على هيئة مسحوق، تزرع العقل على خطوط المشتل على مسافات متقاربة من بعضها وافضل موعد لاجرائها هو شهر فبراير تستخدم هذه الطريقة مع السفرجل فى الغالب .

(ب) **العقل النصف خشبية** : تؤخذ هذه العقل من الجزء تحت الطرفى للفروع النامية أثناء موسم النمو بطول ١٥ سم تزال غالبية الأوراق مع ترك جزء من قواعدها وتعامل بالطريقة السابق ذكرها وتزرع داخل صوانى العقلة فى مخلوط من الغيرموكليت أو الرمل والبيت وتوضع أجهزة ضباب داخل الصوب (شكل ٦ ـ ٦) بحيث يستمر الضباب من شروق الشمس لغروبها لمدة ٥ ـ ١٥ ثانية كل ٥ دقائق وحتى يتم اخراجها للجذور ثم تنقل بعيدا عن الضباب وتروى باحتراس ولا تفرد هذه العقل إلا بعد السكون لأن تفريدها يعرضها للجفاف .

(جـ) **العقل الغضة** : تجهز العقل بطول ١٠ سم تعامل بالغمس بالاوكسين وتزرع تحت ضباب ضعيف وغالبا لا تزرع هذه العقل إلا داخل صوب زجاجية يجرى التحكم فيها الكترونيا .

٦ ـ ٣ التطعيم :

بعد أن نتنج الأصول بالطرق السابق ذكرها فإنها تكون أما مزروعة على خطوط المشتل أو مقلعة من مهاد التراقيد السابق ذكرها أو تكون موجودة داخل أوانى فى الصوبة وهناك ثلاث نظم للتطعيم :

١ ـ تطعيم الأصول المنزرعة على خطوط المشتل :

وتستعمل فيها النباتات التى أجرى تفريد بادراتها على الخطوط مباشرة أو التى تنقل إليها

الأصول الناتجة من الصوب أو مراقد التراقيد بعد ان تصبح جاهزة للتطعيم .

٢ ـ التطعيم داخل الصـــوب :

هذه الطريقة تتم بتطعيم البادرات أو النباتات الناتجة من العقلة والنامية داخل الصوبة وتربى بها حتى تصبح نباتات جاهزة للتطعيم .

٣ ـ التطعيم المنضدى :

وفيها تطعم البادرة الناتجة من الصوبة أو الأصل الناتج من التراقيد باستخدام تكنيك خاص سيشرح فيها بعد وتزرع مباشرة بعد تشجيعها على الانبات بطريقة معينة .

تؤخذ الطعوم من أشجار منسبة معروفة يطلق عليها اسم أشجار الأمهات تحدد هذه الأشجار فى الدول المتقدمة فى زراعة الفاكهة بقوانين خاصة ويجب أن تتميز بالمميزات التالية :

١ ـ جيدة النمو .
٢ ـ صنفها مطابق للصنف المطلوب تماما .
٣ ـ مختبرة للأمراض الفيروسية .
٤ ـ خالية من الآفات الأخرى .
٥ ـ جيدة الاثمار كبيرة المحصول .

٦ ـ ٣ ـ ١ تجهيز الطعوم من أشجار الأمهات :

يؤخذ فى الموعد المناسب أفرع عمرها سنة من هذه الأشجار تستبعد أطارفها وقواعدها ثم يقسم الفرع لاجزاء طول كل جزء بطول ٢٥ سم .

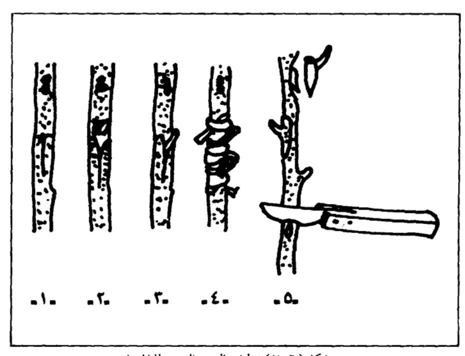
إذا كانت هذه الأفرع فى الخريف أو الشتاء تكون بدون أوراق وفى هذه الحالة تخلط ببيت أو نشارة خشب مبللة بعد تشميع أطارفها وتوضع داخل عبوات مناسبة وتحفظ فى الثلاجة على درجة ٥°م لحين استخدامها إما إذا جهزت فى موسم النمو أو فى أوائل الخريف فإنه يزال أنصال الأوراق ويبقى عنقها متصلا بالفرع تحزم فى حزم وتلف من الخارج بورق خفيف مبلل ويمكن تخزينها بالثلاثجة على درجة ٥°م أو ترسل مباشرة للتطعيم فى جميع الحالات ويجب كتـابة رقم ومصدر الطعم ورقم الأم إذا كانت معتمدة وغير ذلك من بيانات على العبوة .

٦ ـ ٣ ـ ٢ طرق التطعيم :

١ ـ التطعيم بالعين (التزرير)

هو أكثر الطرق للتطعيم استخداماً يجرى اثناء سريان العصارة أى أثناء موسم النمو ويمكن أن يجرى فى موعدين الأول فى أول الربيع وتستخدم فيه عيون من أقلام مخزنة تؤخذ أثناء الصيف أو الخريف أو تستخدم فيه عيون من أقلام مأخذوة أثناء موسم النمو بعد ان تتكون عليها البراعم وقد ثبت من التجارب التى أجريت فى مصر أن الموعد الأول أفضل وان التطعيم خلال الأشهر من يونيو إلى أغسطس يعطى نسبة ضئيلة فى النجاح أما إذا أجرى خلال شهر سبتمبر فإن البراعم لا تنمو وتظل حابسة (براعم حابسة) وتنمو فى الموسم التالى .

ويبين الشكل (٦ ـ ٧) طريقة التزرير الدرعى المنتشرة فى مصر كعملية سهلة ويحتاج القائم بها إلى تدريب مهنى متقدم وان يمارسها عدة مرات قبل اجرائها .



شكل (٦ ـ ٧) خطوات التزرير الدرعى للتفاحيات

تستخدم فى هذه العملية رباط خاص لربط منطقة التطعيم بعد اجرائه وهو يصنع من مواد مختلفة أكثرها استخداما فى مصر شرائح البولى ايثلين عرض ١ سم إلا أن هناك مواد عديدة أخرى بعضها شرائح من الكاوتش المطاطى التى لاتحتاج لأن تقطع بعد نجاح العملية أو شرائط من مواد حديثة لاتقطع بل تترك لتتحلل بعد فترة . بعد نجاح عملية التطعيم يقرط

ساق الأصل فوق منطقة التطعيم بحوالى ١٠ سم وتربط العين النامية أو النمو الخارج من العين برباط خفيف على هذا الجزء لتنمو لأعلى ويعتنى بالمشتل من رى ، تسميد ، مقاومة آفات حتى تبلغ الشتلات المواصفات المطلوبة فتقلع عارية الجذور في الشتاء التالى مباشرة فى حالة اجراء التطعيم مبكرا أما إذا أجرى التطعيم مؤخرا فإنه يلزم تربية الشتلات لموسم آخر بأكمله .

٢ ـ التطعيم بالقلم :

يجرى باستخدام طعوم تحتوى على أكثر من برعم واحد تجرى هذه العملية أثناء سكون العصارة ولها طرق عديدة يستخدم منها فى مصر الآن مع التفاح ما يعرف باسم(التركيب المنضدى) : وفيها تستحضر الأصول فى شهر يناير وتقرط بارتفاع ٢٥ سم ويؤخذ قلم مخزن من الخريف ويبرى الأصل من أعلى والطعم من أسفل ويركب على بعضهما بطريقة السوطى اللسانى ثم تلف منطقة التطعيم جيدا برباط وتدهن بأحد شموع التطعيم المعروفة .

هناك آلات خاصة كالمبينة بالرسم (شكل ٦ ـ ٨) تسهل من اجراء عملية التطعيم المنضدى بعمل فجوة فى الأصل من أعلى وبرية فى والطعم من أسفل بسرعة ثم تركب على بعضها . وتلف



شكل (٦ ـ ٨) التطعيم المنضدى للتفاح

وتشمع وتخلط بنشارة خشب منداه وتحفظ على درجة حرارة لاتزيد عن ٢٥م لحين زراعتها ثم تزرع على خطوط المشتل وتربى لمدة عام ، يفضل البعض تشجيع تكوين نسيج الكالس بطريقة معينة قبل زراعتها .

يذكر البعض ان منطقة التحام التفاح أو أشجار التفاح الناتجة من عملية التركيب تكون ضعيفة سهلة الكسر إلا انه ثبت خطأ ذلك .

٦ ـ ٣ ـ ٣ العناية بالشتلات بعد التطعيم :

يعتنى بالنباتات المطعومة وغالبا ما تترك لمدة موسم واحد أى تقلع للزراعة فى المكان المستديم فى نهاية موسم السكون التالى غير انه فى حالة اجراء عملية التطعيم متأخرا (سبتمبر) وفى حالة العيون الخابسة تترك لموسمين .

وينصح باتباع الآتى :

١ ـ تروى الشتلات عند الحاجة ويفضل فى المشاتل الحديثة استخدام أحد الطرق للرى الدقيق .

٢ ـ تسميد الشتلات اسبوعيا طول موسم النمو بسماد متزن العناصر .

٣ ـ مقاومة الآفات التى تصيبها وعلى الأخص أمراض البياض ـ وأعفان الجذور وحشرات المن والاكاروسات .

٤ ـ فك الأربطة غير سهلة التمدد فى الوقت المناسب .

٥ ـ اجراء عملية السرطنة أى إزالة النمرات الجانبية التى تخرج على الأصل فى مواعيدها .

٦ ـ من العمليات الحديثة تشجيع الشتلة على التفريع وذلك باستخدام مواد منظمة للنمو كالبرومالين حتى يسهل اختيار الأفرع الجانبية عند تهذيب الشجرة فى السنة الأولى فى البستان .

٦ ـ ٣ ـ ٤ تقليع الشتلات من المشتل وتعبئتها وحفظها :

تقلع الشتلة من المشتل فى شهرى ديسمبر ويناير وفى بعض السنوات الدافئة الشتاء لا يكتمل تساقط الأوراق فى هذا الموعد ويفضل اسقاطها صناعيا بالطريقة السابق ايضاحها قبل التقليع ويجب أن تقلع الشتلة بمجموع جذرى كافى وتقلم تقليما مناسبا وتفصل إلى أحجام حسب قطر الطعم وتغمس الجذور فى روبة تحتوى على مادة مطهرة وتحفظ فى خنادق فى مكان مظلل أو ترص فى صناديق كرتون ويملأ الفراغ ببيت مبلل للشحن لمسافات بعيدة أو للتخزين فى الثلاجة على درجة ٥°م ، درجة رطوبة ٨٠٪ لحين الزراعة .



انشـاء البسـتان

قبل البدء فى انشاء بستان التفاحيات فى منطقة ما يجب أن تؤخذ النقاط التالية فى الاعتبار :

٧ ـ ١ اختيــار المــوقع :

عند اختيار موقع البستان يجب التأكد من الآتى :

٧ ـ ١ ـ ١ ملاءمة الظروف الجوية :

سق أن أوضحنا أثر الظروف الجوية على نجاح إنتاج أشجار التفاحيات لذلك فإن الموقع المختار يجب أن يكون فى منطقة تتوفر فيها الاحتياجات المناخية من ناحية توفر البرودة الشتوية اللازمة لأنهاء السكون الداخلى وتوفر كمية الحرارة (G D H) اللازمة لتفتح البراعم بعد انتهاء السكون الداخلى كذلك عدم تعرض المنطقة لحدوث موجات من الصقيع المبكر فى وقت التزهير .

إن ارتفاع درجة الحرارة فى الربيع وعلى الأخص وقت التزهير تعتبر ضارة بالأشجار وتؤدى كما ذكرنا إلى تساقط العقد وزيادة ارتفاعها أثناء النمو تؤدى إلى اصابة الثمار بلفحة الشمس وسوء نموها .

الرياح الشديدة تسبب أضرارًا كثيرة للأشجار لذا يجب أن يكون هناك حماية فى الموقع من هذه الرياح .

أما من ناحية الضوء وعلى الأخص أثناء النمو فإن غالبية المناطق الدافئة الشتاء يتوفر فيها كمية الإضاءة الكافية فى موسم النمو حيث تكون صافية الجو خالية من السحب ولا يعتبر توفر الضوء مشكلة بحد ذاتها .

قد يتسبب عن قلة الرطوبة النسبية فى المناطق الصحراوية مشكلة بالنسبة للتفاح حيث إن حدوثها وعلى الأخص عند هبوب رياح الخماسين الموسمية الجافة فى صحارى مصر يؤدى إلى الاضرار بالأزهار والعقد .

تتعرض بعض المناطق إلى تساقط البرد فى أوائل الربيع ويؤدى البرد المتساقط للاضرار بالأزهار والعقد .

لذلك فعند اختيار الموقع يجب ان يكون خاليا أو لا يحدث به العوامل الضارة السابقة بقدر الإمكان ويتوفر به الحماية اللازمة .

٧ ـ ١ ـ ٢ التـــربة :

إن تركيب التربة له أثر كبير على نجاح زراعة أشجار التفاحيات ومن ناحية التركيب الطبيعى للتربة فأشجار التفاحيات يمكن أن تنمو وتثمر فى أراضى من رملية صرفه إلى طينية بشرط توفر التهوية اللازمة من ناحية وتماسك التربة بدرجة تعمل على تثبيت الأشجار فى الأرض من ناحية أخرى .

وقد ثبت من التجارب التى أجريناها بصحراء مصر أن وجود الحصى فى التربة بدرجة معقولة لايؤثر تأثيرا ضارا على أشجار التفاح بل يعمل على حسن التهوية فى كثير من الأحيان .

ويجب أن يتوفر عمق كاف من التربة لا يقل عن ١٢٠ : ١٥٠ سم وأن يكون هذا العمق خاليا من الطبقات الصماء أو الصخرية أو من مستوى الماء الأراضى والتى تعمل جميعها على الحد من نمو الجذور .

إن بعض أشجار التفاحيات المطعومة على أصول معينة والتى سبق ذكرها يمكنها أن تتحمل الغمر بالماء لفترات طويلة وعلى الأخص اثناء فترة السكون الداخلى إلا انه إذا ماحدث هذا الغمر بالماء أثناء فترة النمو وعلى الأخص فى الربيع فإنه ينتج عن ذلك ضررا للأشجار .

لذا يجب أن تكون الأراضى المختارة ذات صرف جيد ويجب أن تكون فراغات التربة البينية حول الجذور محتوية على ماء وهواء بنسب كافية ويتاح ذلك عندما تكون نسبة الماء فى حدود ٥٠٪ من السعة الحقلية وحيث ان غالبية الأراضى المتاحة حاليا لزراعة أشجار التفاحيات توجد فى مناطق صحراوية فإن جورة الزراعة يجب ان تعامل ويضاف إليها إضافات خارجية بحيث تكون السعة الحقلية للوسط المحيط بالجذور فى الحدود التى تتراوح بين ٢٠ : ٤٠٪ من وزن التربة .

تتميز كثير من أراضى المنطقة بظاهرة التشقق السطحى عند الجفاف الجزئى وهى ظاهرة قد تؤدى إلى تقطيع الجذور السطحية وتعالج إما بالعزيق السطحى أو إضافة بعض المركبات الكيمائية .

إن أنسب درجة حموضة لنمو أشجار التفاحيات تتراوح بين pH ٦,٥ : ٧ وحيث أن الأراضى فى المنطقة تميل إلى القلوية وتزداد (pH عن ٧) فإن الأشجار فى بعض الحالات قد تعانى من هذا الارتفاع ويقل امتصاصها لكثير من العناصر وعلى ذلك يجب العمل على تخفيض pH فى منطقة

الجذور باضافات معينة واستخدام أصول تتلاءم مع ارتفاع الـ pH .

أما من ناحية التركيب الكيماوى للتربة وخصوبتها فإن ذلك لا يهم كثيرا حيث يمكن تعويض ما ينقص التربة من عناصر والعمل على زيادة خصوبتها حول أماكن الزراعة .

يهمنا فى هذا المجال أن نذكر ان تراكم الاملاح السامة فى التربة يؤدى إلى أضرار بالغة ويفضل ان تكون الأرض المختارة لانشاء بستان التفاحيات قليلة الاحتواء على العناصر السامة وعلى الأخص عنصر الصوديوم وأيونات الكلور وعموما فأن أشجار التفاحيات قد تتحمل تركيز الأملاح فى المنطقة حول الجذور إلى حوالى ٢٠٠٠ P.P.M وفى هذه الحالة لايزيد درجة التوصيل الكهربى لمستخلص التربة فى هذه المنطقة عن ٣ مللى موز ويجب أن يقل تركيز عنصر الصديوم عن (٢٠٠ P.PM) علما بأن الكمثرى وعلى الأخص المطعومة على الكمثرى الأوربية أكثر تحملا من التفاح .

٧ ـ ١ ـ ٣ ميـــاه الـرى :

تتميز المنطقة تحت الاستوائية بقلة الأمطار حيث لايزيد معدل الأمطار فى مصر عن ٥٠ مللى متر فى غالبية الأجزاء ماعدا بعض المناطق فى الساحل الشمالى وشمال شرق سيناء حيث تصل معدل الأمطار إلى ٣٠٠ مللى متر فى العام فى منطقة رفح على الحدود المصرية الشرقية بينما تصل إلى صفر فى مصر العليا وجنوب الصحراء الغربية كما أن الأمطار كلها شتوية ويتميز الصيف بالجفاف لذلك تعتبر مصر وغالبية البلدان المحيطة من بلدان المنطقة الجافة جدا مما يحتاج معه لرى صناعى للأشجار .

وتختلف مصادر مياه الرى المتاحة باختلاف القطر والمصادر المتاحة فى مصر وهى :

١ ـ **نهر النيل** : مياه النيل عذبة إلا أن بعض الترع الرئيسية تخلط فيها مياه النيل مع مياه الصرف التى تحتوى على بعض الأملاح مما يرفع نسبة الملوحة بالماء ولكن هذه الملوحة لاتزيد غالبا عن ٤٠٠ جزء فى المليون .

٢ ـ **الآبار العميقة** : تستخدم مياه الآبار العميقة للرى (٣٠ ـ ٢٠٠م) والتى تتفاوت نسبة الملوحة الموجودة بها وتزداد غالبا فى المناطق الشمالية لمصر حتى تصل إلى درجات لا تصلح معها للزراعة كما تزداد الملوحة فى بعض آبار مناطق الصحراء الشرقية .

٣ ـ **الآبار السطحية** : تتراكم مياه الأمطار وتخزن فى الطبقات السفلية للكثبان الرملية فى شمال مصر وفى هذه المناطق تحفر آبار سطحية يسحب منها الماء باحتراس وتستخدم للرى فى بعض الحالات على ان تكون الملوحة به فى حدود المسموح .

٤ ـ **الآبـــار الرومانية** : يوجد فى المنطقة الشمالية فى مصر وعلى الأخص المناطق الممتدة بين العجمى ومطروح خزانات حفرت من وقت الرومان فى الحجر الجيرى وتخزن بها الأمطار الشتوية وتستعمل صيفا حيث يركب عليها مراوح هوائية أو مضخات صغيرة لسحب الماء منها .

وعموما فإن مياه الرى التى تستخدم فى رى أشجار التفاح يفضل ألا تزيد درجة توصيلها الكهربى عن E.c = ٢ مللى موز / سم أى فى حدود حوالى ١٢٠٠ جزء من المليون مع قلة عنصر الصوديوم عن (٢٠٠ ج . م . م) .

ويجب ان تصل مياه النهر بقناة إلى حدود المزرعة أو يقام بئر فى أعلى مكان بها ويختار نظام الرى المناسب مع مراعاة أن تكون كمية الماء الناتجة كافية للمزرعة فى أكثر أيام السنة تحتاج فيها الأشجار للماء .

٧ ـ ١ ـ ٤ درجة استواء سطح الأرض :

تستخدم طرق الرى السطحى فى المناطق القديمة لذا كان استواء سطح الأرض مع الانحدار البسيط شرط أساسى لنجاح المزرعة كما أن المناطق الجبلية كانت تسوى إلى مصاطب يختلف عرضها باختلاف درجة انحدار الجبال .

وبانتشار الزراعة فى المناطق الصحراوية واستخدام طرق حديثة من الرى أصبح لا يشترط استواء سطح التربة بدرجة كبيرة ويمكن أن تزرع الأرض على طبيعتها مع مراعاة عدم وجود انحدارات أو تموجات شديدة فى الأرض وعموما فنفضل ألا يكون الفرق بين أعلى مكان عن أكثرها انخفاضا أكثر من ٩ أمتار مع عدم وجود فجوات أو تلال صغيرة بالأرض .

٧ ـ ١ ـ ٥ سهولة المواصـــلات :

يجب ان يكون الموقع المختار على طريق مرصوف أو مستو يمكن السير عليه بالشاحنات الكبيرة بسهولة حيث يصعب الوصول للمزارع التى لاتقع على الطريق وكذلك يصعب نقل مستلزمات الإنتاج إليها وبالتالى يصعب نقل المحصول منها .

ويؤخذ فى الاعتبار مدى قرب الموقع من مطار أو سكة حديد أو غير ذلك من وسائل النقل .

٧ ـ ٢ مساحة البستان :

يفضل ألا تقل مساحة البستان عن عشرين فدانًا (٢٠ فدانًا) ألا فى حالة انضمام مالك البستان مع المزارعين المجاورين فى جمعية أو اتحاد يساعد على إدارة البستان وتسويق منتجاته ويحدد حجم المزرعة بالعوامل الآتية :

١ ـ عوامل اقتصادية :

مثل رأس المال المتاح والكمية المطلوب انتاجها والكمية التى يستوعبها السوق من ثمار الأنواع والأصناف المنزرعة .

٢ ـ عوامل فنية :

تتعلق هذه العوامل بطريقة إدارة البستان وكمية الثمار التى تكفى لتشغيل خطوط التعبئة ونظام التسويق وغيره .

قبل البدء فى انشاء المزرعة يجب دراسة ما سبق ذكره من عوامل بدقة والاطلاع على كافة البيانات التى يمكن بها تحديد صلاحية الموقع المختار مثل الأرصاد الجوية فى المنطقة لعشر سنوات ماضية ، تحليل التربة ، توفر مياه الرى وصلاحيته ، القواعد الاقتصادية العامة .

٧ ـ ٣ تخطيط البستان : Orchard planning

بعد الانتهاء من دراسة اختيار الموقع ومساحة البستان نبدأ فى تخطيط البستان طبقا للاتى :

٧ ـ ٣ ـ ١ اختيار النوع والصنف والأصل :

يتحكم فى اختيار الصنف والأصل المستخدم النقاط الآتية :

(أ) ملاءمة الجو وعلى الأخص توفر احتياجات البرودة .

(ب) ملاءمة الأصل لنوع التربة .

(جـ) توفر القدر المناسب الصالح من الماء على مدار العام .

(د) صلاحية الصنف المختار للتسويق المحلى والتصدير والتصنيع .

(هـ) نضج الصنف المختار فى الوقت الملائم بحيث يباع بأكبر ثمن ويفضل الأصناف المبكرة جدا أو المتأخرة حيث انها تباع بأثمان أكثر ارتفاعا من الأصناف المتوسطة النضج .

(و) يتحمل العمليات المختلفة التى تجرى على الثمار بعد القطف والنقل أثناء التسويق وامكانية تخزينه لفترة طويلة .

(ز) أكثر مقاومة للأمراض والآفات .

(ح) يجب توفر الملقحات اللازمة فى حالة زراعة أصناف تحتاج للملقحات .

٧ ـ ٣ ـ ٢ تحديد المساحة التى تزرع من كل صنف :

ان القاعدة هى « إنه كلما كبرت المساحة المنزرعة من صنف واحد وقل عدد الأصناف فى المزرعة كلما كان ذلك أفضل من ناحية الإدارة الفنية للبستان» إلا أن غالبية المزارعين يلجئون لزراعة أكثر من نوع أو صنف للأسباب التالية :

١ ـ التسويق لأسواق قريبة أو التسويق الذاتى فى منافذ البيع بالقطاعى يتطلب إنتاج عدد كبير من الأصناف لسد حاجة هذه المنافذ .

٢ ـ إطالة موسم الإنتاج بحيث تنتج المزرعة ثمارا على طيلة فترة أطول من الزمن .

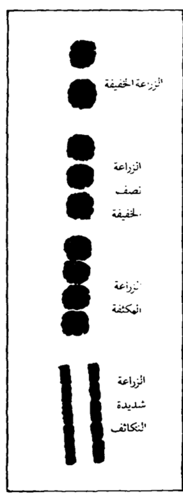
٣ ـ ضمان الإنتاج لأن زراعة صنف واحد يجعله عرضه لحدوث عوامل تسبب الخسارة . وعموما فإننا نرى ألا يقل مساحة أى صنف بالمزرعة عن ٤ أفدنة .

٧ ـ ٣ ـ ٣ اختيار طريقة انشاء المزرعة :

تنشأ مزارع التفاحيات فى العالم الآن بأربع طرق مختلفة (شكل ٧ ـ ١) .

الطريقة الخفيفة : تزرع الأشجار متباعدة عن بعضها بمسافات كبيرة فى هذه الحالة تستخدم الأصول المنشطة وتربى الأشجار بطريقة من طرق تربية الأشجار الكبيرة .

مسافات الغرس بين الأشجار فى المتوسط (٥ـ٧م) . ويتراوح عدد الأشجار فى الفدان بين ٨٠ ـ ١٦٠ شجرة ، أن رأس المال المستخدم فى هذه الطريقة يكون منخفضا والعمالة الفنية قليلة إلا أن المحصول يكون قليلاً .



شكل (٧ ـ ١) طريقة انشاء المزرعة

الطريقة متوسطة الكثافة : تقل المسافة بين الأشجار عن الطريقة السابقة وتصل إلى أقل من (٥م) ويستخدم فيها أصول نصف مقصرة ويصل عدد الأشجار فى الفدان إلى حوالى ٣٠٠ شجرة ويزداد المحصول فيها عن الطريقة السابقة إلا أنها تحتاج لعمالة ورأس مال أكبر إلا أن المحصول أكبر فى الطريقة السابقة .

الطريقة المكثفة : تقل فيها مسافة الأشجار عن الطريقة السابقة ويزداد فيها عدد الأشجار فى الفدان عن ٣٠٠ وتصل إلى ٥٠٠ شجرة وتستخدم إما أصولا نصف مقصرة أو مقصرة .

تحتاج فى كثير من الأحيان إلى دعامات سلكية إلا انه يوجد طرق حديثة للتربية لا تحتاج معها الأشجار إلى دعامات ، فى هذه الطريقة نجد أن التكاليف أكثر ولكن المحصول أوفر.

الطريقة الشديدة الكثافة : قد يصل عدد الأشجار إلى ١٠٠٠ شجرة أو أكثر وتزرع الأشجار على بعد متر واحد أو أقل من بعضها وتصل المسافة بين الخطوط إلى حوالى ٢م ويلجأ فى هذه الطريقة إلى استعمال مواد مقزمة للنمو ويستخدم أصول شديدة التقصير إلا أن عمر المزرعة بهذه الطريقة قصير وقد استخدمت مع التفاح ـ وهى كبيرة المحصول وكثيرة التكاليف .

٧ ـ ٣ ـ ٤ نظم الغرس Systems of planting

يقصد بنظام الزراعة الوضع النهائى للأشجار فى البستان يظهر من الرسم المبين فى شكل (٧ـ٢) بعض من هذه النظم :

١ ـ **النظام المستطيل** : الأشجار تزرع على رءوس مستطيلات متساوية المسافة .

٢ ـ **النظام المربع** : تزرع على رءوس مربعات متساوية المسافة .

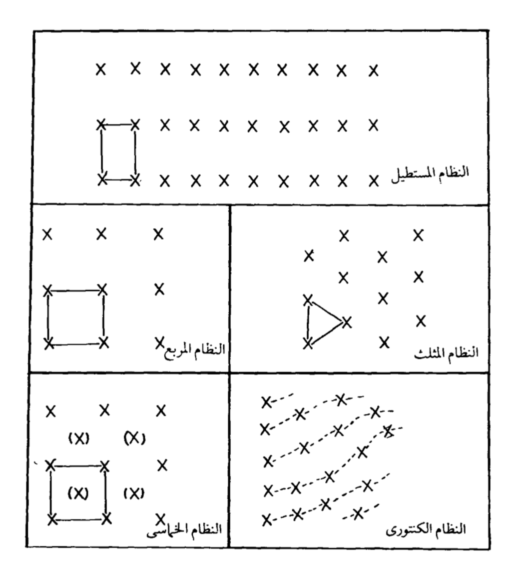
٣ ـ **النظام المثلث** : تزرع على رءوس مثلثات متساوية الاضلاع .

٤ ـ **النظام الخماسى** : تزرع على رءوس مربعات مع وضع شجرة خامسة فى وسط المربع .

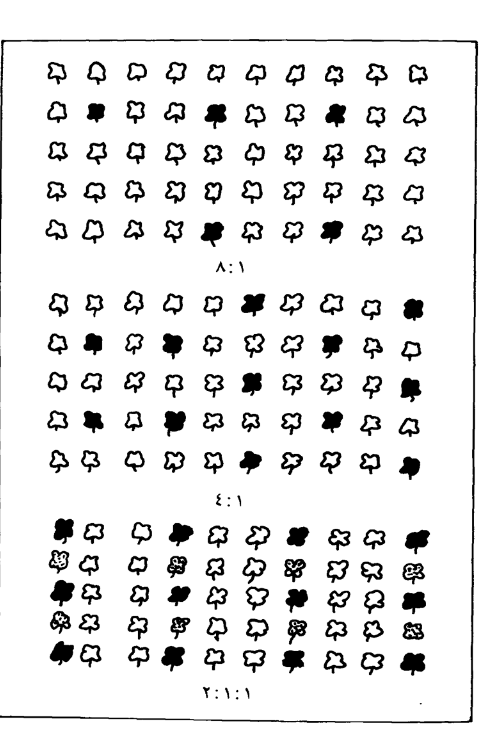
٥ ـ **النظام الكنتورى** : تزرع الأشجار على مسافات متساوية على طول خطوط الكنتور المتتالية على ان يكون الارتفاع بين كل خط كنتور والآخر متساوى وتستخدم هذه الطريقة على السفوح المنحدرة فقط .

٧ ـ ٣ ـ ٥ نظام توزيع الملقحات :

يبين نظام توزيع الملقحات فى البستان طبقا للكثافة المطلوبة شكل (٧ ـ ٣)



شكل (٧ ـ ٢) نظم غرس الأشجار



شكل (٧ ـ ٣) نظام توزيع الملقحات فى البستان

٧ ـ ٣ ـ ٦ الطرق ومصدات الرياح والاسيجة :

يجب أن يوجد داخل البستان شبكة كافية من الطرق تقسمه إلى أجزاء لايزيد كل منها فى المساحة عن ٤ أفدنة ويشترط فى هذه الطرق ما يلى :

(أ) عرضها لا يقل عن ٤ أمتار .

(ب) ترتفع عن سطح الأرض فى المناطق التى تروى بالغمر .

(جـ) جيدة التسوية .

(د) أن يبعد الطريق عن صف الشجر المجاور له بـ ٢ متر على الأقل .

أما مصدات الرياح وهى أشجار مستديمة الخضرة قوية النمو تقوم بحماية المزرعة من الرياح فيفضل زراعتها حول المزرعة من كل الجهات ويراعى فى المناطق المعرضة للرياح الشديدة مثل المناطق الصحراوية ، أن تقام صفوف من مصدات الرياح داخل المزرعة وتبعد عن بعضها بـ ٨٠ متر على الأقل بجوار الطرق الرئيسية للمزرعة على ان تبعد بمقدار ٢م عن هذه الطرق .

ومن أكثر الأشجار المناسبة للبيئة المصرية شجرة الكازورينا ومنها أنواع متعددة وتختار سلالتها المقاومة للملوحة السريعة النمو .

يجب ان تحاط المزرعة بسياج مانع من نباتات ذات أشواك يسهل قصها مثل نبات الايبريا كفرا، ولا ينصح بزراعة الليمون المالح حيث انه لايسهل قصه ويصاب بكثير من الآفات التى تنقل للمزرعة كذلك ورد الشبيط وغيره من نباتات الاسيجة المستخدمة حاليا .

يلجأ بعض المزارعون فى الأرض الصحراوية لبناء سور من الأحجار وهو مكلف جدا ويفضل إقامة سور من الاسلاك الشائكة على ان يزرع بجواره سياج مانع كالايبريا .

٧ ـ ٣ ـ ٧ شبكة الرى والصرف :

يجب ان تجرى جميع الدراسات والتصميمات لرى المزرعة :

مصــدر الرى :

إذا كان الرى بمياه النيل فتحدد فتحة الرى ويدرس بالتفصيل إذا كانت المياه ستصل للمزرعة أو الحديقة بالراحة أى بدون رفع أما إذا احتاج الأمر إلى رفع الماء فتحدد كفاءة وتصرف الآلات اللازمة لرفع الماء اللازم للمزرعة أما إذا كان مصدر الرى بئرًا عميقًا فتحدد للدراسة الموقع الذى سيحفر فيه البئر وعمق الماء وطول المواسير اللازم استخدامها وقطرها ونوع الطلمبة لضخ الماء وهل هى من النوع الغاطس أو العادى .

شبكـة الـرى والصـرف :

يحدد نظام الرى فى المزرعة وهل هو بالغمر أو بأحد أنواع الرى بالتنقيط (سيشار إليه فيما بعد) وفى الحالة الأخيرة تقام شبكة الرى بواسطة مهندس مختص بحيث يسمح بوصول الحد الأقصى للماء اللازم لكل قسم فى اليوم .

فى المناطق التى يرتفع بها مستوى الماء الأراضى تحدد شبكات الصرف اللازمة للبستان .

٧ ـ ٣ ـ ٨ المبـانى اللازمة :

يجب ان تؤخذ فى الاعتبار المبانى والانشاءات اللازمة للبستان مثل :

١ ـ مكتب الإدارة
٢ ـ المخـازن .
٣ ـ مساكن العاملين
٤ ـ مكان لتعبئة الثمار .
٥ ـ مكان لاقامة القائم بعمل المزرعة (المزارع الكبيرة)

٧ ـ ٤ رسم خريطـة البسـتان :

تستخرج خريطة من هيئة المساحة بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠ على الأقل ويجرى رفع الأرض من الموقع وترسم خريطة تفصيلية يحدد أقرب طريق مواصلات للموقع ومصدر الرى ان كان موجودًا ، موقع مصدر الكهرباء ، والمصدر الرئيسى للصرف ويوضح عليها الآتى :

١ ـ أماكن المرتفعات والمنخفضات من خلال ميزانية شبكية للأرض .
٢ ـ مكان البئر أو الآبار التى ستروى الأرض فى حالة تعددها مع مراعاة ألا يكون البعد بين بئرين متجاورين يقل عن المسافة التى تحددها وزارة الرى كما تحدد أماكن المبانى .
٣ ـ يقسم البستان على ان يخطط بطرق متعامدة مع مراعاة الشروط السابق ذكرها .
٤ ـ يبين موقع مصدات الرياح والاسيجة أو الأسوار .
٥ ـ توضح شبكة الرى تفصيليا :
(أ) إذا كانت بالطرق الحديثة فيبين بالرسم كل تفاصيل الشبكة من واقع التصميم .
(ب) إما إذا كان الرى بالغمر فيبين مواقع المراوى الرئيسية والفرعية بحيث يصل لكل قسم مروى فرعى ، يحدد مواقع المصارف فى الأماكن المنخفضة .
٦ ـ يبين أنواع وأصناف الفاكهة التى ستزرع فى كل قسم وما يلزمها من ملقحات .
٧ ـ يبين مواقع زراعة الأشجار طبقا للطريقة والنظام المختار .

٧ـ ٥ توفير مستلزمات البستـان :

يبدأ قبل انشاء البستان بفترة كافية للتعاقد على أو توفير المستلزمات والادوات المطلوبة وذلك حتى يتوفر فى الموقع طبقا لبرنامج زمنى محدد .

١ ـ الشتلات المطلوبة طبقا للمواصفات السابق ذكرها سواء بالشراء من مشاتل موثوق بها أو تجهيز هذه الشتلات فى مشتل خاص قبل انشاء البستان بفترة كافية بحيث تكون متوفرة بالاعداد المطلوبة وقت تنفيذ انشاء البستان .

٢ ـ حفر البئر أو الآبار اللازمة فى حالة استخدام الآبار فى الرى أو توفير مايلزم لتشغيلها وتجربتها قبل البدء فى انشاء البستان .

٣ ـ شراء مستلزمات شبكة الرى .

٧ـ ٦ تنفيـذ البسـتان :

١ ـ يبدأ انشاء البستان كما ذكرنا بتوفير مصدر الرى مهما كان نوعه .

٢ ـ يقام انشاء شبكة الطرق الداخلية للبستان وتحديد اقسامها من واقع الخرائط التفصيلية السابق ذكرها .

٣ ـ يسوى كل قسم على حدة وتكون هذه التسوية تسوية تامة ذات انحدار خفيف فى الأراضى التى ستروى بالغمر .

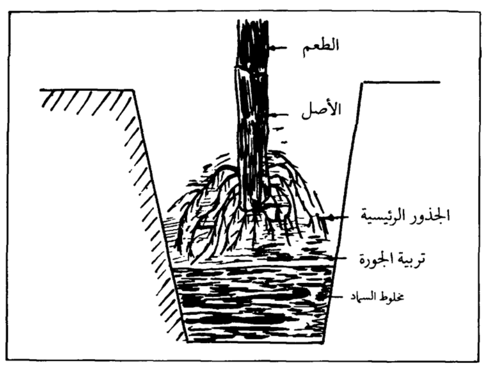
وتسوية بسيطة تسمح بتعرج سطح الأرض بدرجات خفيفة فى حالة استخدام طرق الرى الحديثة مع مراعاة أن تكون تكاليف التسوية فى أدنى الحدود .

٤ ـ يبدأ بـإقامة مصدات الـرياح ويفضل الكثيرين فى المنـاطق الصحراوية أن يبـدأ فى زراعة المعدات قبل انشاء البستان بسنة على الأقل .

٥ ـ تقام خطوط شبكات الرى الرئيسية والفرعية والطرق الرئيسية .

٦ ـ تخطط الأرض من واقع الخريطة لتوضيح أماكن زراعة الأشجار .

٧ ـ تحفر الجور قبل موعد الزراعة بشهرين على الأقل وتفضل فى المناطق االصحراوية أن تحفر الجوره بعمق متر باستعمال اجهزة آلية خاصة وتوضع بقاع الجورة من ٥ : ١٠ كيلو سماد عضوى متحلل غير مخلوط بأى تربة ويفضل سماد القمامة المتحلل حيث إنه خالى من بذور الحشائش والآفات مع مراعاة خلوه من المواد الغريبة وقلة المعادن الثقيلة مع إضافة $\frac{1}{2}$ ك سوبر فوسفات + $\frac{1}{2}$ ك سلفات بوتاس ويردم جزء كبير من الجورة كما هو موضح بشكل (٧ ـ ٤) .



شكل (٧ـ ٤) الجورة وزراعة الشتلة

٨ ـ تقام خطوط الرى الحقلية والنقاطات اللازمة فوق كل جورة فى حالة الأرض حديثة الاستصلاح ثم يجرب نظام الرى وتفضل استمرار التجربة لمدة لا تقل عن شهر وذلك لغسيل الجورة والتأكد من كفاءة النظام المستعمل إما إذا كان الرى بالغمر فلا يجرى ذلك .

٩ ـ تزرع الشتلات (بالنسبة للتفاح) فى شهر يناير ، الكمثرى فى شهر فبراير وهى ترد عارية الجذور من المشتل ويجرى قبل الزراعة غمس الجذور فى معلق من الماء المضاف إليه أحد المطهرات الفطرية بالنسب المقترحة ومن المفيد أن يضاف لهذا المعلق نسبة ضيئلة من أحد أضافات التربة الحديثة التى تمتص الماء .

١٠ ـ تجرى الزراعة بمراعاة النقاط التالية :

(١) فرد جذور الشتلة فى جميع الاتجاهات بحيث توزع على قمة هرم التربة المقام على قاع الجورة شكل (٧ ـ ٤) .

(٢) مراعاة أن يكون ساق الشتلة مكان جذع الشجرة بالضبط .

(٣) أن يكون الطعم فوق سطح الأرض بمسافة لاتقل عن ٢ سم .

(٤) أن تقرط الشتلة بارتفاع ٦٠ ـ ٨٠ سم بمجرد الزراعة .

(٥) تردم الشتلة بعناية بتربة خالية من أية أسمدة .

(٦) ـ تروى الشتلات ريا كافيا بمجرد زراعتها .



مقاومة الحشـائش.

يطلق على أى نبات ينمو بالبستان بخلاف الأشجار الأساسية المزروعة نباتات « حشائش »

٨ ـ ١ أضرار انتشار الحشائش فى البستان :

١ ـ تشارك أشجار المزرعة فى الحصول على الماء والغذاء المتاح لها .

٢ ـ تعيق جذورها نمو جذور الأشجار الأساسية .

٣ ـ تفرز جذور بعض أنواعها مواد سامة تؤثر على نمو الأشجار وأثمارها .

٤ ـ تكون الحشائش فى كثير من الأحوال عائلا سنويا لآفات تنتقل فيها بعد إلى أشجار المزرعة .

٨ ـ ٢ أنواع الحشائش التى تصيب بساتين التفاحيات فى مصر :

أولا : حشائش معمرة :

وهى تبقى فى الأرض وتنمو لأكثر من موسم واحد وتنتقل إلى الحدائق مع مياه الرى أو مختلطة بالأسمدة العضوية . وتقسم إلى :

(أ) حشائش نجيلية : وتتميز بأن لها سوق أرضية (ريزومات) .

(ب) حشائش غير نجيلية : وهى ليس لها سوق أرضية .

ويبين جدول (٨ ـ ١) أهم الحشائش المعمرة المنتشرة فى حدائق التفاحيات فى مصر .

جـــدول (٨ـ١)

الحشائش المعمرة المنتشرة فى حدائق التفاحيات فى مصر

الاسـم	التكاثر	الاسم الانجليزى	الا سم العلمى
١ ـ العاقول (عاقول)	بالبذور أو الريزومات	Thorn	Alhagi maurorum Medic
٢ ـ غـــاب	خضريا بالسوق المدادة والبذور	Giant reed	Arundo donax L.
٣ ـ عليق	بالبذور أو السوق الأرضية	Field Bindweed	Convolvulus arvensis L.
٤ ـ نجيـــل (نجيل بلدى)	بالبذور أو السوق الأرضية أو السوق المداده	Bermuda grass	Cynodon dacylon (L.)
٥ ـ السمار الحلو (خوص)	خضريا أو بالبذور	Rottb	Cyperus alopecuroides
٦ ـ السعد	بالبذور أو الريزومات الزاحفة	Nutsedge	Cyperus longus L.
٧ ـ حمرة	بالبذور أو خضريا	Barnyard grass	Dicantihium annulatum
٨ ـ النسيلة (مديدوأمشوط)	بالبذور أو الريزومات الزاحفة	Creeping woodsorrel	Echinochloa stagninum (Retz)
٩ ـ حلفا (ديل القط)	بالبذور أو الريزومات	Cong gran	Imperata cylindrica L.
١٠ الحميض	بالبذور أو أجزاء النبات السفلى	Oxalie	Oxalis corniculata L.
١١ خرس	خضريا أو بالبذور	Torpedo grass	Panicum repens L.
١٢ الحجنة	بالبذور	Common Reed	Phragmites australis Trin
١٣ شوك الجمل	بالبذور أو خضرياً	Milk Thistle	Silybium marianum

ثانيا : حشائش حولية : ومنها حولية شتوية وأخرى صيفية .

(أ) **الحولية الشتوية** : وغالبا تتكاثر بالبذرة وتنمو فى الحدائق فى الشتاء وتكون بذورها فى أواخره ثم تتساقط فى التربة وتمكث بها إلى الخريف التالى فتنبت وتنتقل للحديقة عن طريق مياه الرى غالبا (جدول ٨ ـ ٢) .

(ب) **الحولية الصيفية** : وهى مثل السابقة ولكنها تنمو فى الصيف ـ ويبين الجدول (٨ ـ ٣) أكثر الحشائش الحولية الشتوية والصيفية انتشارا فى حدائق التفاحيات .

٨ ـ ٣ طرق مقاومة الحشائش :

من الضرورى مقاومة الحشائش فى بساتين التفاحيات حتى نتغلب على أضرارها وهناك عدة طرق لذلك أهمها الآتى :

٨ ـ ٣ ـ ١ طرق اثارة سطح التربة :

يثار سطح التربة اما بآلات يدوية كالفأس أو آلية ذات أشكال وقدرات مختلفة مثل العزاقات والمحاريث الدورانية والقرصية ويجب ان تجرى هذه العملية على فترات متقاربة لتكون ذات فاعلية وتبيد الحشائش قبل ان تكون جذورا أو تنمو سوقها الأرضية ولتكون الأفرع الخضرية فيستهلك المخزون بالسوق الأرضية ولا يبقى ما تخزنه حتى لاتجد النموات الجديدة الغذاء اللازم لها فيقضى عليها .

أما إذا لم تجر هذه المقاومة فى التوقيت المناسب فإنها قد تكون عاملا على سرعة انتشار هذه الحشائش بتقطيع الريزومات إلى أجزاء ونشرها فى أماكن متعددة فى البستان . عملية اثارة التربة ذات أثر مفيد فى المناطق الجافة حيث أنها تؤدى إلى تفكك سطح التربة وهدم الأنابيب الشعرية التى تتكون بين حبيباتها وبالتالى تقلل من فقد الماء بواسطة البخر من التربة إلى الجو الخارجى الجاف .

اجراء هذه العملية يدويا بالعزيق مكلف ويؤدى إلى تقطيع الجذور السطحية للأشجار والتى غالبا ما تكون نسبة كبيرة من الجذور المغذية للشجرة .

جـــدول (٨ ـ ٢)

الحشائش الحولية الشتوية المنتشرة فى حدائق التفاحيات فى مصر

الاســـــم	الاسم الانجليزى	الاسم العلمى
١ ـ عرف الديك (أمارنطون)	Livid Amaranth	Amaranthus ascendens-lois Lois.
٢ ـ زغلنت (عين القط ـ أم اللبن)	Scarlet pimpernel	Anagallis arvensis L.
٣ ـ الزمير	Wild oat	Avena fatua L.
٤ ـ كيس الراعى (حشيش الراعى)	Medicus Sheperd's purse	Capsella bursa- pastoris L.
٥ ـ منتنه	Mexicantea	Chonopodium ambro-sioides L.
٦ ـ الخبيزة الشيطانى (برية)	Cheeseweed	Malva parvflora L.
٧ ـ فلاريس (شعير الفار)	LittleseedCanary grass	Phalaris minor Rerz.
٨ ـ الحميض (الحماض ـ ضرس العجوز)	Dock	Rumex dentatus L.
٩ ـ الحراقة (بدرة العفريت)	Burning Nettle	Urtica urens L.
١٠ ـ الزربيح	Slender Amaranth	Amarathus Viridis L.
١١ ـ السريس	Chicory	Cichorium pamilum Jacq (V.)

جـــدول (٨ ـ ٣)

الحشائش الحولية الصيفية المنتشرة فى حدائق التفاحيات فى مصر

الاسم العلمـــى	الاسم الانجليزى	الاســـم
Ammi majus L.	Greater Ammi	١ ـ خلة
Cenchrus ciliaris L.	Field sandbur	٢ ـ شوك (رجل الغراب)
Conyza Lihifolia Tach	Fleabane	٣ ـ حشيشة الجبل
Conyza aegyptiaca (L.)	Fleabane	٤ ـ نشاش الدبان
Datura stramonium L.	Jimson weed	٥ ـ الداتورة
Echinochloa colonum (L.)	Jungle Rice	٦ ـ أبو ركبة (حشيش الأرانب)
Eleusine indica (L.)	Goosegrass	٧ ـ نجيلة ـ (حمرة)
Polypogon monspeliensis (L.)	Rabbit foot- grass	٨ ـ ديل الفار
Portulaca oleracea L.	Common purslane	٩ ـ الرجلة
Setaria glauca L.	Yellow Foxtail	١٠ ـ ديل القط
Solanum nigrum L.	Black Nightshade	١١ ـ عنب الديب
Xanthium brasilicum	Cocklebur	١٢ ـ الشبيط
Digitaria sanguinalis L.	Large Crabgrass	١٣ ـ أبوركبة (مداد)

٨ ـ ٣ ـ ٢ استخدام المواد الكيماوية (مبيدات الحشائش) .

إن استخدام مبيدات الحشائش أصبح من الطرق الفعالة الكثيرة الاستعمال فى حدائق التفاحيات فى غالبية جهات العالم .

ومبيدات الحشائش مواد كيماوية يؤدى استعمالها اما إلى قتل الأجزاء التى تلامسها من الحشائش مباشرة (مبيدات بالملامسة) أو نتيجة لامتصاصها عن طريق الأوراق وجذور الحشائش وانتشارها فى جميع أجزائها فيحدث اختلالا فى وظائفها الحيوية تؤدى لموتها (مبيدات جهازية) .

يراعى عند استعمال النوع الأول من المبيدات عدم ملامسة المبيد للأشجار .

أما النوع الثانى فإنه يجب ألا يكون ضارا بالتركيز المستعمل بالأشجار عند امتصاصها له بعد الرش .

كما أنه يجب إلا تتراكم بالنبات بحيث لا يحدث له ضرر عندما يصل بداخله إلى تركيز معين والا سيكون له أثر متبقى فى الثمار يخشى منه على صحة الإنسان أو يؤدى إلى تلوث البيئة .

تقسم مبيدات الحشائش إلى :

١ ـ مبيدات تستخدم لقتل بذور الحشائش وقبيل انباتها Pre- emergence

مثل هذه المواد تمنع انبات الحشائش فيما بعد .

٢ ـ مبيدات تستخدم لابادة الحشائش بعد نموها

ويطلق عليها مبيدات ما بعد الانبات Post - emergence

ويستخدم فى رش مبيدات الحشائش أنواع مختلفة من الرشاشات ويفضل الرشاشات ذات الضغط المنخفض والتى تحتوى على خزان مصنوع من مادة لا تتأثر بواسطة الكيماويات المستعملة ويكون مجهزا من الداخل بقلاب مناسب ويحتوى على مصافى لفصل الشوائب وكذلك عداد لقياس الضغط وخراطيم كافية وبشابير تخرج الرزاز على زوايا متسعة حوالى ١١٠° يفضل ان تكون مجهزة بطريقة تمنع اتجاه محلول الرش لأعلى ، لا ينصح مطلقا باستعمال رشاشات الضباب الحديثة حيث انها قد تؤدى لانتشار محلول الرش أو ملامسته للأشجار ويبين جدول رقم (٨ ـ ٤) أكثر مبيدات الحشائش استعمالا فى حدائق التفاحيات .

جـدول (٨ ـ ٤)

بعض مبيدات الحشائش المستخدمة فى مصر

مجموعة الحشائش	المبيد	الكمية للفدان	ميـعاد الرش	ملاحـظـات
١ ـ حوليات نامية	جرامكسان	٢/١ : ١ كجم	قبل زراعة الأشجار وبعده وخلال الموسم عند الحاجة	يفضل رش فى شرائح عرض ١٢٠ سم ويحتاج إلى ٢ : ٣ رشاشات خلال الموسم ـ يجب إلا يلامس الأشجار
٢ ـ حوليات (خلال الانبات)	سيمازين كارمكس	١ : ٢ كجم ١ : ٥ر١ كجم	فى الخريف والربيع قبل انبات الحشائش فى الربيع قبل انبات الحشائش .	يقلل كمية السيمازين فى اثناء نمو الخشائش فى الموسم السابق بقليل .
٣ ـ الحشائش التى أنبتت	سيمازين+ جارامكسون	٢ كجم $\frac{١}{٢}$ كجم	مثل ما سبق	
٤ ـ الحشائش (النجيلية)	رواند أب أولاز	٢ ـ ٤ لتر	ترش على نموات الحشائش الخضراء وهى فى حالة نشاط النمو	
	فيزيليت	٢ لتر	يرش والحشائش النجيلية على ارتفاع ١٠ ـ ١٥ سم عندما تكون الحشائش النجيلية الحولية لـ ٣ : ٤ أوراق .	
	باستا	٤ لتر	رشاً على نموات الحشائش الخضراء وهى فى حالة النشاط .	

٨ ـ ٣ ـ ٣ المقاومة البيولوجية Biological control

يقصد بالمقاومة البيوليجية مقاومة الحشائش الضارة بكائنات حية أخرى تقضى عليها وفى نفس الوقت لا تؤثر تأثيرا ضارا على نباتات المزرعة الأصلية . وهناك طرق عديدة من المقاومة البيولوجية مازالت تحت التجربة فى كثير من بقاع العالم حيث يلجأ إليها رغبة فى عدم إثارة التربة لما فيها من عيوب وللحد من استعمال المواد الكيمائية فى المقاومة وأثرها فى تلوث البيئة والاضرار ببعض الكائنات النافعة التى تعيش فى التربة .

سنذكر فيما يلى أحدى الطرق البيولوجية التى تستخدم فى مزارع التفاحيات من مدة طويلة وهى طريقة الغطاء الأخضر أو ما يعرف باسم الـ Sod وتتلخص فى « بذر بذور نباتات تنمو بطول أعلى من الحشائش المنتشرة فى كل البستان أو فى شرائح محددة منه » .

وتختار هذه النباتات بحيث لا تضر جذورها جذور الأشجار كما أنها لا تتعارض معها فى الرى وهناك أنواع عديدة من هذه النباتات المستعملة فى الخارج منها الجلبان ، البرسيم الحجازى ، الراى ، الكروتولاريا وغيرها وقد جرب البرسيم المصرى فى كثير من المزارع فى مصر إلا ان نتائجه لم تكن مرضية لأسباب مازالت قيد البحث ـ وعموما فعند استعمال هذه الطريقة يجب استخدام كميات إضافية من الماء والأسمدة لتوفير حاجة هذه النباتات حتى لاتكون على حساب أشجار البستان وتقوم هذه النباتات بتغطية الحشائش الأصلية فلا يصل إليها ما يكفيها من ضوء الشمس فتموت ـ ومزايا هذه الطريقة :

١ ـ قليلة التكلفة .

٢ ـ تزيد من المادة العضوية فى التربة .

٣ ـ لاتحدث تلوث فى البيئة .

إلا انها قد تكون مصدرا لاصابة الأشجار ببعض الآفات وهناك تعديلات فى الطريقة ستذكرها فيما بعد ولكن لا ينصح باستخدامها فى الأراضى الصحراوية لكثرة ما تستهلكه من ماء .

٨ ـ ٣ ـ ٤ التغطية بمواد عضوية Organic mulch

نعنى بهذه الطريقة وضع طبقة من المخلفات العضوية على سطح التربة تمنع من نفاذ الضوء إلى الحشائش فيقتل أغلبها ـ كما ان تغطية سطح التربة صيفا يقلل من كمية البخر من سطحها وبالتالى يؤدى إلى المحافظة على رطوبة التربة وعدم حدوث تغييرات شديدة فى محتواها المائى بل

يبقى فى المدى الموافق لامتصاص الجذور ـ وتؤدى هذه الطرية إلى عدم ارتفاع حرارة التربة عند الظهيرة فى الأيام الشديدة الحرارة وتبقى طول النهار عند الدرجة المثلى لنمو الجذور أما فى الشتاء فانه يمنع من فقد قدر كبير من الحرارة من سطح التربة ويمكن تغطية سطح التربة بأى مادة عضوية كقش الأرز أو عيدان الذرة المقطعة أو أى سوق نباتية جافة مهشمة ويلجأ الكثيرون إلى زراعة غطاء أخضر طويل أسفل الأشجار ثم حش هذا الغطاء وابقاؤه فى مكانه عندما يصل إلى أقصى نمو مع مراعاة زيادة كثافة هذا الغطاء بحيث يكون كافيا فى الأماكن القليلة الكثافة النباتية وذلك باستخدام بقايا نباتية مأخوذة من مزارع أخرى .

ويعاب على هذه الطريقة انها تخل من توازن المادة العضوية والأزوتية بالتربة مما يضر ببكتيريا التأزت وبالتالى يقلل من كمية الأزوت الصالح لامتصاص الأشجار فتظهر عليها أعراض نقص الأزوت شديدة . وعلاج ذلك يكون باضافة كميات إضافية من أسمدة آزوتية سهلة الامتصاص فى السنوات الأولى من اتباع هذه الطريقة . غير انه لاخوف من حدوث مثل هذا الاختلال فى الأراضى الفقيرة فى المواد العضوية مثل غالبية الأراضى المصرية لانخفاض نسبة المواد العضوية بها وقد تنتشر الجرذان والقوارض الأخرى فى البساتين التفاحية التى تستخدم هذه الطريقة غير انه من المستطاع مقاومتها بسهولة .

٨ ـ ٣ ـ ٥ التغطية بغطاء من البلاستيك الأسود Polythelene mulch

على الرغم من ان هذه الطريقة لم ينتشر استخدامها فى بساتين أشجار الفاكهة حتى الآن ولكننا سنذكر موجزا عنها لأهميتها وكفاءتها وسهولة استعمالها .

تستخدم قطعة من البولى ايثلين الأسود قطرها حوالى متر لها شق جانبى (شكل ٨ ـ ١) تركب بحيث تغطى سطح التربة حول الشجرة مع وضع نقاط فى حالة الرى بالتنقيط أسفل هذا الغطاء وتغطى بعد ذلك بالتربة والغطاء البولى اثيلين يمنع البخر من التربة إلا أنه لا يمنع تبادل الغازات والتهوية كما انه يوقف انبات بادرات الحشائش لأنه يحجب الضوء عنها .

٨ ـ ٤ برامج متكاملة لمقاومة الحشائش فى بساتين التفاحيات :-Integrated Manage) (ment يمكننا بعد ان استعرضنا الطرق الممكن استخدامها لمقاومة الحشائش أو الحد من أضرارها أن نخطط لبستاننا البرنامج الفعال الذى يستخدم على مدار العام وفيما يلى بعض البرامج المقترحة

لاختيار أمثلها وأكثرها مناسبة لظروف البستان والمتطلبات الأساسية التى يجب ان تتوفر فى البرامج السابق ايضاحها .



شكل (٨ ـ ١) التغطية بالبولى ايثيلين الأسود

٨ ـ ٤ ـ ١ الحراثة مع الغطاء الأخضر :

يثار سطح التربة كلها شتاء ثم تحد هذه العملية بحيث لا تجرى بعد ذلك إلا فى شرائح عرضها حوالى متر تتوسطها خطوط الأشجار الطولية (شكل ٨ ـ ٢) .

بعد ٣ أسابيع يزرع غطاء أخضر فى الأرض خارج هذه الشرائح ويترك لينمو مع اضافة الغذاء الكافى أثناء موسم النمو ثم يقلب فى الأرض قبل تزهيره وقد يستغل البعض هذه الشرائح بين الصفوف فى السنوات الأولى لحياة الأشجارة بزراعة محاصيل أخرى يجب أن تكون غير مجهدة للأرض أو تصاب بأمراض أو آفات تضر الأشجار كما انه لايجب ان تتعارض معها فى الرى كلية وإذا حدث ذلك فيتبع نظام الرى الموافق للأشجار مهما حدث من ضرر للحاصلات الأخرى .

وقد تزرع الأرض كلها بالغطاء الأخضر مع قلبه فى الأرض شتاء غير أن الطريقة الأولى أكثر ملاءمة لمزارع الكمثرى .



شكل (٨ ـ ٢) طريقة الحراثة مع الغطاء الأخضر لمقاومة الحشائش

٨ ـ ٤ ـ ٢ الحراثة مع مبيدات الحشائش

فى هذا البرنامج تحرث الأرض أو تعزق بين صفوف الأشجار فى حين تقاوم الحشائش التى قد تنمو على نفس خط الشجرة أو حول الشجرة باستعمال مبيدات للحشائش غالبا ماتكون مبيدات بالملامسة وهناك أجهزة آلية خاصة تركب على جرارات الحراثة يمكنها ان تقوم بتوجيه المبيدات فى الأماكن المطلوبة بسهولة ويسر .

٨ ـ ٤ ـ ٣ الغطاء الأخضر والتغطية

وتجرى هذه الطريقة بزراعة غطاء أخضر طويل الساق كما سبق ان ذكرنا يحش بعد مدة ويترك مكانه لتغطية سطح الأرض التى يستكمل تغطيتها باستحضار مواد عضوية من مزارع أخرى ووضعها فى هذه الأماكن .



الاحتياجات المائية والـرى

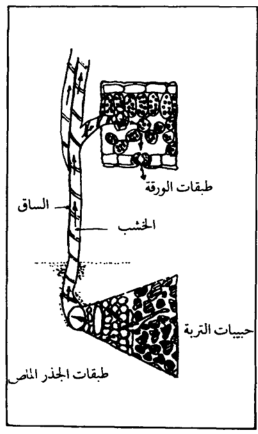
يعتبر الماء بحق سائل الحياة فبدونه لايستطيع أى كائن حى ان يستمر فى الوجود والماء يكون أكثر من ٨٠٪ من جسم الأشجار ويعتبر مكونا رئيسيا لخلاياها الحية ويتدخل بتحركه إليها وبداخلها وكنتيجة لخواصة الفيزيائية والكيمائية فى كل صغيرة وكبيرة فى حياتها ويعتبر الوسط الأساسى الذى تدخل معه المغذيات من التربة إلى الأشجار وتنقل معه إلى اجزائها المختلفة لذا فأن توفره بالقدر الكافى هو العامل المحدد الأول لنمو الأشجار واثمارها .

٩ ـ ١ حركة الماء فى الأشجـار

يتحرك الماء داخل الأشجار (النبات عموما) فيما يعرف باسم تيار امتصاص الماء والنتح

(Water apsorption - Transpiration stream)

ويقصد به الطريق الذى يتحرك فيه الماء حيث ينتقل من خلال الشعيرات الجذرية ان وجدت أو من قمم الجذور الليفية ثم خلايا البشرة فالخلايا المختلفة حتى يصل إلى خلايا الخشب فيتحرك رأسيا لأعلى داخل خلايا خشب الجذور والساق والأوراق ومنها يتحرك عرضيا بالتالى خلال أنسجة الورقة حتى يصل إلى غرف الثغور فى الأوراق حيث يتحول إلى بخار ماء وتنتقل جزيئاته إلى الجو الخارجى عندما يفتح اثغر فيما يعرف باسم عملية النتح وتستنفذ طاقة



شكل (٩ ـ ١) مرور تيار الماء داخل النبات

حرارية فى عملية النتح تعمل على تلطيف حرارة النبات خصوصا فى الجو الحار ومما يجدر ذكره ان تيار الماء هذا يكون مستمرا داخل النبات من منطقة الامتصاص حتى منطقة البخر نتيجة لقوة التلاصق بين جزئيات الماء (شكل ٩ ـ ١) .

٩ ـ ٢ ضرورة الاتزان بين معدل الامتصاص والنتح :

يجب ان تكون كمية الماء التى تحصل عليها الأشجار فى وقت ما مساوية للكمية التى يستهلكها فاذا حدث وكان معدل الامتصاص أقل من معدل النتح فأن هذا يؤدى إلى قفل الثغور وقلة التمثيل الضوئى وبالتالى قلة ما تكونه الأشجار من مواد كربوايدراتية لازمة لها وقلة فى نموها وإذا مازاد هذا النقص فإن خلايا النبات تبدأ فى فقد مائها وعموما فإن الأشجار تحاول فى هذه الحالة المحافظة على محتواها المائى وبالتالى حياتها بالتخلص من بعض أجزائها التى يسهل ان تتخلص منها كالأزهار والعقد الصغير والأوراق أما إذا اشتدت الحالة فإن النبات يذبل ويموت فى النهاية .

٩ ـ ٢ ـ ١ امتصاص المـــاء :

وهو يشمل حركة وانتشار الماء من التربة فى المنطقة الملاصقة تماما لجذور الأشجار الماصةإلى خلايا خشب المجموع الجذرى وتحتاج هذه العملية إلى طاقة يحصل عليها من تحلل السكريات البسيطة أثناء عملية الامتصاص ويتم ذلك بالتنفس الهوائى للجذور كما يعتمد على القوة الدافعة للماء (Water potential) التى يجب أن تكون فى التربة الخارجية أكبر منها فى منطقة الشعيرات الجذرية أو القمم الجذرية وهذه تكون أكبر من الانسجة الملاصقة التى تكون بدورها أكبر منها فى نسيج الخشب وحتى يمكن ان يمتص الماء من الوسط الخارجى ويصل إلى نسيج الخشب الناقل له فى النبات ومن المعلوم ان التربة وسط مسامى تتركب من حبيبات مختلفة الحجم تتلاصق مع بعضها وتترك فيما بينها فراغات بينية وهى التى يختزن فيها الماء ويهمنا قبل ان نسترسل فى هذا الموضع ان نذكر باختصار اصطلاحات معينة كثيرا ما نلجأ إليها فى علاقة التربة بالماء فالتشبع (Saturation) مثلا يقصد به « امتلاء كل الفراغات البينية بين حبيبات التربة بالماء » وتكون التربة مشبعة بالماء عقب إضافة الماء لها بالرى أو غيره حتى يتسرب جزء منه للطبقات السفلى أو المصارف . . أما السعة الحقلية Field capacity (FC) فيقصد بها « ما يتبقى من ماء فى الفراغات البينية للتربة بعد تسرب الزائد نتيجة الجاذبية الأرضية » وفى هذه الحالة تحاط كل حبيبات التربة

بالماء مع تبقى جزء وسط الفراغ خال من الماء به هواء ـ وتختلف السعة الحقلية باختلاف التربة المنزرعة بها الأشجار فى حين يقصد بنقطة الذبول الدائم Permenant Wilting Point (P.W.P.) «بنسبة الرطوبة فى التربة التى عندها يذبل النبات تحت الظروف القياسية » ـ وعند هذه الدرجة من الرطوبة يكون جذب حبيبات التربة للماء أكبر من قدرة الجذر على الامتصاص فلا يستطيع النبات امتصاص قدر من الماء منها ـ أما الماء المتاح Available Water «فهو المدى من الرطوبة المنحصر بين نقطى الذبول الدائم وبين السعة الحقلية للتربة ويعتبر القدر من الماء الذى تستطيع ان تستفيد به الأشجار بسهولة وهو ما يجب ان يكون متوفرا لها باستمرار وعموما فهناك عوامل كثيرة فى التربة تؤثر على مقدرة التربة على حمل الماء مثل نوعها ، بنائها ، ما تحويه من مادة عضوية . إلخ .

ويؤثر على امتصاص الماء من التربة عوامل عديدة منها ما يتعلق بالتربة مثل مقدرتها على الاحتفاظ بالماء والسابق ايضاحه ومدى تحرك هذا الماء فى التربة وعمق مستوى الماء الأراضى حيث ان ارتفاع هذا الماء الأرضى بحد من انتشار الجذور كما انه يقلل من الأوكسجين الصالح للتنفس فى التربة ومنها ما يتعلق بالنبات نفسه كعمق الجذور وتفرع السطح الماص منها ومعدل النتح والتنفس وتوفر السكريات اللازمة لهذه العملية .

٩ ـ ٢ ـ ٢ النتــح Transpiration

يقصد بالنتح بكمية الماء التى يفقدها النبات فى مدة معينة من الزمن .

يفقد غالبية الماء من الأشجار عن طريق الثغور التى تنتشر فى السطح السفلى للأوراق . ان مقدار النتح يتناسب طرديا مع مساحة السطح الناتج ويزداد مقدار النتح بازدياد الحرارة وشدة الاضاءة وبانخفاض الرطوبة النسبية فى الجو وسرعة الريح .

٩ ـ ٣ مصادر الماء الطبيعية :

الأمطار والثلوج الذائبة هما مصدر المياه الطبيعى فى العالم ـ وتختلف كمية المياه الطبيعية التى تصل إلى سطح الأرض من منطقة إلى أخرى فى العالم وتقسم طبقا لذلك إلى ثلاث مناطق هى :

١ ـ الجافة : ويقل فيها الترسب المائى عن ٤ , ٢٥ سم فى العام .

٢ ـ نصف جافة : يتراوح فيها بين ٤ , ٢٥ ـ ٢ , ٦٧سم .

٣ ـ رطبة : يزيد فيها هذا الترسب عن ٢ , ٦٧سم فى العام .

ويجب ان تتوزع الرطوبة بانتظام على مدار موسم النمو حتى يمكن ان تنمو الأشجار دون

حاجة لرى صناعى وبلادنا تقع فى المنطقة الجافة لذا تحتاج فيها أشجار التفاحيات للرى الصناعى.

مصـــادر الـــرى :

هناك مصادر عديدة للرى والتى يمكن الحصول منها على الماء وتوصيله للأشجار بطريقة أو بأخرى ويشترط ان يكون هذا الماء غير ملوث وان يقل ما به من الاملاح الضارة عن الحد المسموح به ويحصل على ماء الرى من الأنهار والقنوات والبحيرات الحلوه الطبيعية والصناعية وماء المجارى فى المدن بعد تنقيته والآبار ويعتبر نهر النيل العظيم المصدر الأساسى لمياه الرى فى مصر ومياهه عذبة محتواها قليل من الاملاح كما يعتمد فى كثير من مناطق الاستصلاح الحديثة على الآبار أو مياه المصارف بشرط أن تقل بها نسبة الملوحة عن ٢ ـ ٣ مليموز / سم .

٩ ـ ٤ الطرق المستخدمة لرى أشجار التفاحيات :

هناك طرق عديدة لتوصيل مياه الرى إلى الأشجار عن طريق القنوات أو المواسير الرئيسية التى توصلها إلى البستان ـ وقد سبق ان ذكرنا عند التحدث على انشاء البستان بضرورة أن يصل كل قسم منه قناة أو ماسورة رئيسية لتوصيل ماء الرى إليه ـ يمكن تقسيم الطرق الأكثر استخداما للرى ضمن مجموعتين .

٩ ـ ٤ ـ ١ الرى السطحى Surface irrigation

يصل الماء فى هذه المجموعة إلى اجزاء البستان سواء فى قناة أو ماسورة فى مستوى أعلى من سطح البستان وينتشر منه إلى طبقات الأرض المختلفة بواسطة الجاذبية الأرضية وعموما تحتاج هذه الطرق فى استخدامها إلى أرض مستوية ذات انحدار خفيف حتى يمكن أن يعم الماء سطح الأرض فى سهولة ويسر وانتظام وقد يفقد أو يضيع هباء جزءا كبيرا من الماء كما تضر الأشجار ضررا بالغا إذا ما أسيئ استخدام طرق الرى السطحى . ومن الأوفق ان تكون القنوات الرئيسية فى البستان ثابتة الجوانب والقاع خالية من الحشائش التى تعيق حركة الماء وهناك طرق عديدة لذلك منها تركيب فرم من الأسمنت داخل هذه القنوات أو معاملتها بمواد من مشتقات البترول والتى تزيد من تماسك حبيبات التربة كما يجب انشاء بوابات للتحكم فى خروج الماء أو يمكن استعمال سيفونات (Syphones) لنقل الماء بسهولة من القناة الرئيسية إلى اجزاء القسم المختلفة ـ وهناك طرق عديدة للرى السطحى تستخدم مع أشجار التفاحيات ويعاب عليها ان كفاءة الرى قد تصل إلى ٤٠٪ فقط .

٩ ـ ٤ ـ ١ ـ ١ طريقة البواكى :

وتستخدم هذه الطريقة فى رى الأشجار الصغيرة أو فى الأراضى الرملية عندما يستخدم فيها الرى السطحى وفيها يحصر كل صنف من الأشجار فى باكية عرضها ١م ـ ١,٥م بحيث تكون

الأشجار فى الوسط ويطلق ماء الرى داخل هذه البواكى ويراعى زيادة عرض هذه البواكى مع تقدم الأشجار فى العمر .

٩ ـ ٤ ـ ١ ـ ٢ طريقة الأحواض :

فيها تقسم الأرض إلى أحواض تختلف مساحتها باختلاف المسافة بين الأشجار وطبيعة التربة فيقل عرضها وطولها فى الأراضى الرملية عن الأراضى الثقيلة ويشمل الحوض الواحد فى الغالب من ٦ ـ ١٢ شجرة فى صفين أو أكثر وتصل مياه الرى إلى هذه الأحواض بواسطة قناة توجد فى أحد جوانب الحوض (شكل ٩ ـ ٣) ويعاب على هذه الطريقة :

١ـ عدم التحكم فى الماء المعطى للأشجار مما قد يزيد عن الحاجة أحيانا .

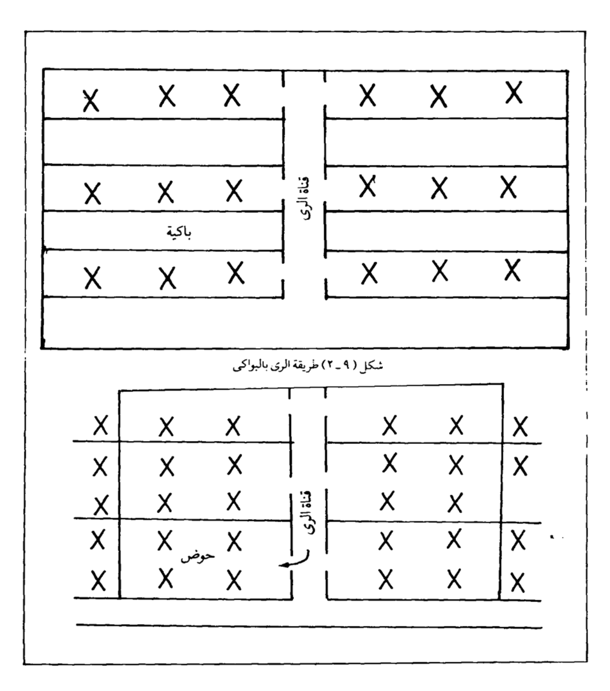
٢ ـ تراكم الماء حول الأشجار وملئةلفراغات التربة البينية بدرجة تطرد الهواء منها .

٣ ـ ملامسة الماء للأشجار مما يعرضها لكثير من الأمراض الفطرية وقد حورت الطريقة بعدة طرق للتغلب على عيوبها السابقة

(أ) **الأحواض ذات الحلقات :** وتنفذ بنفس الطريقة السابق شرحها مع عمل بتن دائرى حول الشجرة يمنع من وصول الماء إلى الجذع وملامسته ويسمح بتهوية التربة (شكل ٩ ـ ٤) .

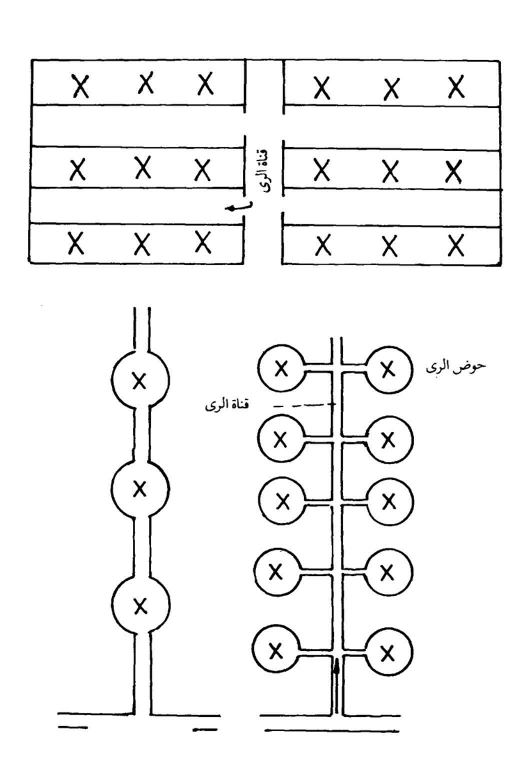
(ب) **الأحواض الفردية :** وتنفذ كما يظهر فى الشكل بعمل حوض مفرد حول كل شجرة وتتصل هذه الأحواض بقناة الرى بقنوات جانبية (شكل ٩ ـ٤) أو بقناة مستمرة تصل بين أحواض الأشجار .

(جـ) **الأحواض العمياء :** يحاط كل صف من الأشجار بحوض مقفول شكل (٩ـ ٤) وعند الرى تروى المسافة الموجودة بين الأحواض ولا يصل الماء إلى الأحواض ومن أهم مميزات هذه الطريقة أنه يمكن التحكم فى الماء ولا يلامس الأشجار فلا تتعرض للعدوى بالأمراض الفطرية .



شكل (٩ ـ ٢) طريقة الرى بالبواكى

شكل (٩ ـ ٣) طريقة الرى بالأحواض



شكل (٩ ـ ٤) طريقة الرى بالأحواض الفردية والعمياء

٩ ـ ٤ ـ ١ ـ ٣ طريقة المصاطب :

تجعل الأشجار فى وسط مصطبة عرضها متر وتروى الأرض بين المصاطب (شكل ٩ ـ ٥) ويعاب على هذه الطريقة رغم مزاياها من ناحية الاقتصاد فى الماء وقلة تعرض الأشجار للأمراض الفطرية ، إمكانية تراكم الأملاح على ظهر المصطبة وبذا تضر الأشجار .

٩ ـ ٤ ـ ١ ـ ٤ طريقة الخطوط :

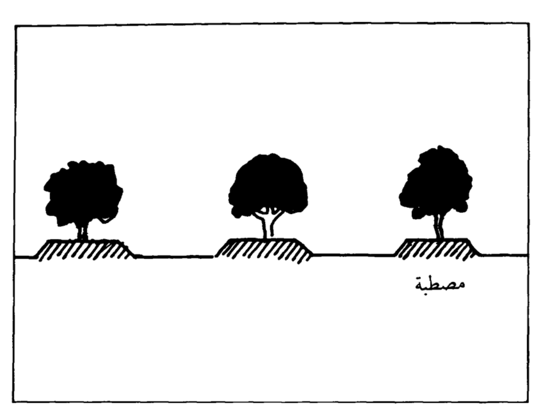
من أكثر الطرق انتشارا فى الرى بالخارج ، حيث يقام خط طويل حول قواعد الأشجار وتقسم المسافة بين الأشجار إلى خطوط ويجرى الرى بين هذه الخطوط .

وتقام فتحات رى ثابتة فى أوائل خطوط الأشجار وبذلك يمكن التحكم فى المياه بدرجة أكبر من الطرق السابقة وفى نفس الوقت يتاح كمية كافية من الهواء فى الفراغات البينية للتربة كما لا يلامس الماء الأشجار (٩ ـ ٦) .

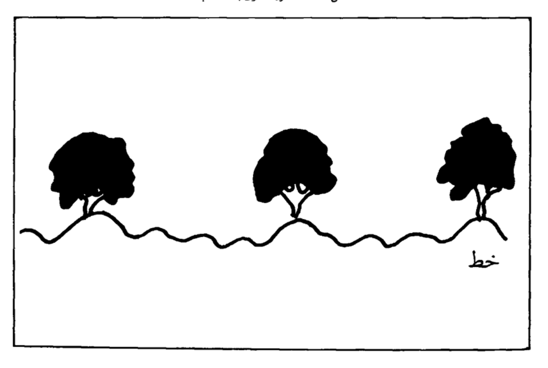
٩ـ ٤ ـ٢ الرى بالتنقيط والرشاشات الدقيقة Drip irrigation

تعتبر هذه الطريقة الحديثة فى الرى من أكثر الطرق فى كفاءة استخدام مياه الرى حيث تصل إلى ٩٥٪ مما يجعل استخدامها مفضلا بالرغم من تكاليفها الاقتصادية وهى من أكثر الطرق شيوعا فى أراضى الاستصلاح الجديدة والتى تبلغ تكلفة الحصول على الماء فيها مبالغ باهظة لذلك يجب المحافظة عليه حيث ان الأراضى الجديدة أغلبها رملية يسهل نفاذ الماء منها ولذلك يجب استخدام طريقة عالية الكفاءة للرى حتى لا تفقد أى قطرة ماء فى غير مكانها ومن هذا المنطلق فإن وزارة الزراعة قد جعلت استخدام الطرق الحديثة للرى شرطا من شروط تملك الأراضى الصحراوية .

وتتلخص الفكرة الأساسية فى الرى بالتنقيط فى دفع المياه من مصدرها فى خط أنابيب رئيسى بعد فصل ما يعلق بها من شوائب ويتفرع هذا الخط لخطوط فرعية وهذه يخرج منها خراطيم حقلية يركب عليها نقاطات أو رشاشات يخرج منها الماء الكافى لترطيب التربة بالكمية التى تتناسب مع نوع هذه التربة وحالة الجو والأصل المستخدم وعمر النبات وغيره من العوامل التى سنعود لشرحها .



شكل (٩ ـ ٥) طريقة الرى بالمصاطب



شكل (٩ ـ ٦) طريقة الرى بالخطوط

٩ ـ ٤ ـ ٢ ـ ١ مميزات الرى بالتنقيط :

تتميز هذه الطرق بصفة عامة بالآتى :

١ ـ **رى الأراضى المستصلحة** : دون اجراء عمليات تسوية دقيقة مع مراعاة ألا يكون فرق المناسيب كبيرا وبالتالى يمكن توفير تكاليف كبيرة تصل إلى أكثر من ٦٠٠ جنيه للفدان الآن .

٢ ـ **ارتفاع كفاءة الرى** : لقلة الفاقد وقد قدر ان الماء المستخدم فى الرى بالتنقيط يقدر بـ ٤٠٪ من الماء المقدر للرى بالغمر لنفس المساحة .

٣ ـ **تثبيت كمية الماء المتاح التى توجد حول الجذور** : كذلك كمية الهواء باستخدام الرى بالتنقيط بعكس الرى بالغمر الذى ينتج عنه تذبذب هذه الكميات تذبذبا كبيرا مما يؤدى إلى عدم انتظام النمو بل توقفه أحيانا شكل (٩ ـ٧) .

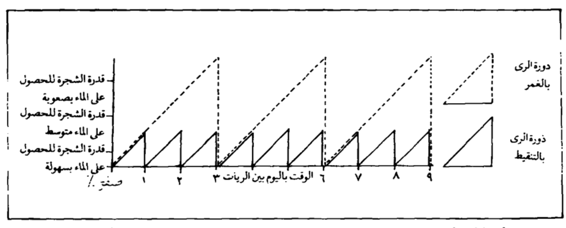
٤ ـ **التوفير فى الأيدى العاملة** : ويمكن عند اتباع نظام تحكم سريع تقليل العمالة للحد الأدنى .

٥ ـ استخدامه فى أراضى ترتفع فيها نسبة الملوحة لدرجة معينة :

حيث انه فى هذه الحالة تبقى منطقة الجذور مبتلة دائما بحيث لايتاح للاملاح بالتزهر على السطح كما يحدث فى أنواع الرى الأخرى .

٦ ـ التحكم فى كمية الماء التى تصل للشجرة الواحدة بدرجة كبيرة .

٧ ـ قلة نمو الحشائش حيث ان الأرض التى تبلل بالماء تكون حول الأشجار فقط أما المنطق خارج ذلك فلا تنمو بها حشائش .



شكل (٩ ـ٧) مقارنة بين مقدرة النبات للحصول على الماء من التربة عند استخدام الرى بالغمر أو التنقيط

٨ ـ يمكن إضافة الأسمدة الكيماوية والعالية الذوبان فى مياه الرى Fertigation وبالتالى يضمن توصيل أى كمية من السماد إلى جذور النبات دون فقد مما يصعب عمله عند الرى بالغمر كما يمكن استخدامها فى توصيل بعض المواد الكيماوية التى تستخدم كمبيدات للاشجار Chemigation .

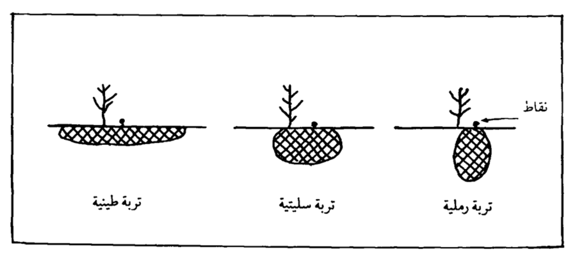
٩ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٢ عيوب الرى بالتنقيط :

١ ـ تكاليف الانشاء عالية حيث يتكلف الفدان الآن حوالى ١٥٠٠ ـ ٢٠٠٠ جنيه فى حالة زراعة أشجار التفاحيات .

٢ ـ يؤدى انسداد النقاطات سواء بواسطة المواد التى قد تكون عالقة فى مياه الرى أو الأملاح المترسبة إلى مشاكل كبيرة مما يستلزم معه استخدام مرشحات خاصة وتسليك مستمر للنقاطات .

٣ ـ الحد من انتشار الجذور ويظهر ذلك جليا فى حالة استخدام كميات أقل من المقنن من الماء . . ويمكن التغلب على ذلك بزيادة عدد النقاطات وطول فترة الرى .

٤ ـ تتراكم الأملاح فى الحدود الخارجية للمنطقة المبللة مما يعيق خروج الجذور خارج هذه المنطقة مما يلزم معه جعل المنطقة المبللة تصل إلى الحد الخارجى للجذور ويبين (شكل٩ـ٨) حدود المنطقة المبتلة فى الأنواع المختلفة من الأراضى كما إنه يحدث فى حالة تساقط الأمطار انتقال الأملاح من الخارج إلى الداخل مما يحتاج لاحتياطات خاصة باستمرار الرى عند هطول الأمطار .



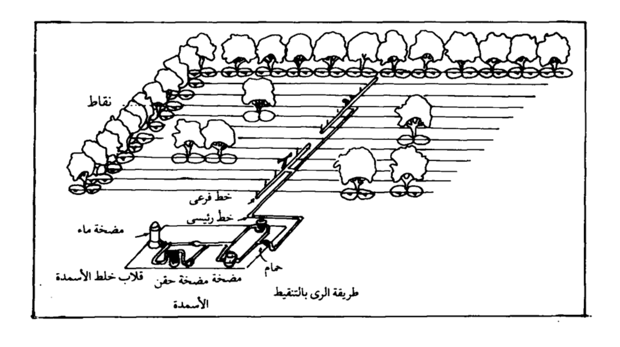
شكل (٩ ـ ٨) حدود المنطقة المبتلة فى الأنواع المختلفة من الأراضى باستخدام الرى بالتنقيط

وقد ثبت أنه إذا كانت إنتاجية التفاح أو الكمثرى ١٠٠٪ إذا كانت درجة التوصيل الكهربى لمستخلص التربة المشابهة فى منطقة الجذور (١ مللى موز) فإنها تقل إلى ٩١٪ إذا إرتفعت درجة التوصيل الكهربى إلى (٢ ميللى موز) وتنخفض إلى ٧٥٪ إذا وصلت درجة التوصيل الكهربى إلى (٣ ميللى موز) ولاينصح بارتفاع درجة التوصيل الكهربى عن هذا الحد فى هذه المنطقة .

٩ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٣ شبكة الرى بالتنقيط :

تتكون الشبكة باختصار شديد من الاجزاء التالية (شكل ٩ ـ ٩)

١ ـ **مصدر الرى** : يكون مصدر الماء إما أحد الترع التى تحمل ماء النيل أو بئرا عميقا ويضخ الماء فى شبكة الرى بواسطة طلمبات ذات قدرة كافية على سحب وضخ كمية الماء المطلوبة للحديقة عند حاجتها للحد الأقصى من الماء المحسوب لها (أشجار بالغة فى الأشهر التى يزداد فيها البخر المائى) .



شكل (٩ ـ ٩) شبكة الرى بالتنقيط

٢ ـ وحدة التحكم : وتركب وحدة التحكم بعد مضخة الرى مباشرة وتتركب من :

(أ) **مرشحات** : ان الغرض الأساسى من استخدام المرشحات هو إزالة ما يعلق فى الماء من شوائب حتى ينساب دون عائق فى المواسير والخراطيم فلا بسبب انسداد النقاطات. والشوائب اما تكون مواد رغوية ، خلايا أو احياء دقيقة أو حبيبات تربة كبيرة تكون عالقة بمياه النيل أما مياه الآبار فأهم الشوائب التى بها إما رمال أو بعض الأملاح المترسبة وتقوم عملية الترشيح بتصفية الماء من الشوائب ويتوقف على حسن اختيار المرشحات ، جودة وفاعلية نظام الرى .

ويستخدم غالبا نوعين من المرشحات :

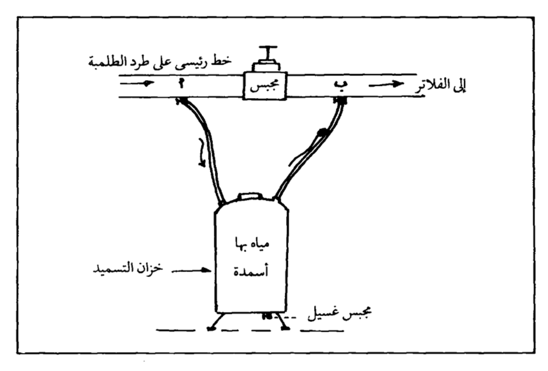
النوع الأول : **المرشحات الرملية** (مرشحات الكوارتز) وغالبا ما توجد هذه المرشحات فى أول أجهزة التحم عند استخدام مياه الأنهار ويمكنها حجز الشوائب الكبيرة العالقة وإزالة الشوائب الرغوية .

النوع الثانى : **المرشحات الشبكية** : المرشح الشبكى يقوم بحجز المواد العالقة الكبيرة ، ويختلف عمل هذه المرشحات طبقا لتصميمها ويجب تنظيف الفلاتر والمرشحات باستمرار بالطريقة التى توضح فى نظام تشغيل الفلاتر وأجزائها .

٣ ـ أجهزة التسميد :

(أ) **خزان التسميد** : يصنع من الحديد الذى يتحمل الضغط ، ويوجد بالخزان فتحتين تختلف سعتها من ٦٠ : ٤٠٠ لتر (شكل ٩ ـ ١٠) ويوضع داخله كمية السماد وغالبا ما يكون سمادا صلبا ويتحكم فى ذوبان هذا السماء بفتح المحابس التى تسمح بمرور الماء فوقه وعموما فإن هذه الأجهزة بها مشاكل عديدة ولا ينصح باستعمالها الآن .

(ب) **طلبمات الحقن** : تستخدم أجهزة عديدة للحقن بمحاليل الأسمدة فى شبكة الرى ويعتمد غالبيتها على سرعة مرور الماء ووجود اختناق فى خط مرور الماء يعرف باسم (فنتورى) مما يحدث تفريغا يعمل على سحب السائل بواسطة خراطيم من خزان جانبى وبالتحكم فى حدوث تفريغ فى الشبكة يمكن ان يخلط بالماء كمية السماد المطلوبة .



شكل (٩ ـ ١٠) جهاز تسميد (سهادة)

٤ ـ **الخطوط الرئيسية والفرعية** : تتركب الخطوط الرئيسية والفرعية لشبكة الرى كما أسلفنا بحيث تكون بالسعة الكافية لتنقل كمية الماء المطلوبة بحدها الأقصى لاجزاء البستان فى الوقت المناسب تصنع هذه الخراطيم من مادة .P.V.C الصلبة وغالبا ما تدفن فى الأرض على عمق مناسب . . ومن الضرورى أن يركب على طول هذه الشبكة أجهزة تحكم للضغط وتوضع فى أماكن معينة من الشبكة بواسطة الخبير المختص بحيث لايقل ضغط الماء فى أى جزء منها أو يزيد عن الضغط المطلوب .

٥ ـ **المحابس** : من الضرورى ان يتحكم فى كمية المياه التى تصل لكل قسم من المزرعة بواسطة محبس خاص يمكن فتحه أو غلقة يدويا أو كهربيا .

٦ ـ **أجهزة التحكم** : يجب ان يركب فى الشبكة أجهزة تحكم خاصة لتعديل ضغط الماء وعدم رجوعه فى المواسير كما ان الشبكات الحديثة تتصل فى كثير من الأحيان بأجهزة كمبيوتر صغيرة للتحكم المركزى .

٧ ـ **الأنابيب الحقلية** : تصنع من مادة البولى اثيلين الأسمر المرن والمستعمل منها فى مصر حاليا أنابيب قطرها من ١٦ ـ ١٨ ملم .

٨ ـ **النقاطات أو الرشاشات الصغيرة** : يوجد عدد كبير من النقاطات التى تصنعها شركات مختلفة ويتراوح تصرفها (كمية الماء التى تسكب منها فى الساعة) من ٤ : ١٦ لترا ومنها أنواع عادية أو أنواع يطلق عليها النقاطات التوربينية والتى يدور داخل تجويفها الماء بسرعة كبيرة حتى يصعب انسدادها وإن هناك رشاشات صغيرة ترش الماء بحركة دائرية وقد يصل كمية الماء الخارج منها إلى حوالى ٦٠ لترا فى الساعة وعموما فإنه يركب نقاط أو أكثر أو رشاشة واحدة على الخرطوم الحقلى أو على خرطوم رفيع يطلق عليه اسم (خرطوم أسبكتى) فى الموقع الذى يرغب سكب الماء فيه ومن الواجب ان يراعى عند تركيب النقاطات أو الرشاشات أن تتميز بالآتى :

١ ـ أن يخرج منها الماء بصورة منتظمة وتصرف ثابت كاف لمنع مشاكل الانسداد .

٢ ـ رخيصة الثمن .

٣ ـ مصنوعة من مواد تقاوم أشعة الشمس والظروف الجوية .

٤ ـ أن يكون معدل اختلاف التصرف بالنقاط أقل ما يمكن بتغيير ضغط الماء .

٥ ـ أن تكون الكمية الكلية لتصرف النقاطات أو الرشاشات اللازمة لشجرة واحدة محسوبة

بحيث يسكب الحد الأقصى من الماء اللازم للشجرة البالغة فى أشد شهور السنة احتياجا للشجرة فى وقت معقول .

٦ ـ أن يغطى الماء المنسكب منطقة انتشار الجذور ويبين (شكل ٩ ـ ٨) المنطقة التى تبلل بالماء باستخدام العدد الكافى من النقاطات فى الأراضى المختلفة ومن الواجب مراعاة ألا تخرج هذه المنطقة المبتلة عن منطقة انتشار الجذور نتيجة لخطأ وضع النقاطات .

٩ ـ ٤ ـ ٣ الرى بالنوافير المنخفضة الرأس : Low-head bubblers

تحتاج طرق الرى . المقفلة التقليدية باستخدام الأنابيب التى تنتهى بالنقاطات أو الرشاشات إلى طاقة كبيرة مرتفعة التكاليف .

أما طريقة النوافير bubblers فهى طريقة جديدة صممت لتقليل احتياجات الطاقة باستخدام مواسير من البلاستيك رقيقة الجدر ذات قطر كافى وتسمح بمرور الماء فيها بأقل ضغط ممكن .

وقد يكفى فى بعض الأحيان الرأس المتاح من قناة توزيع ماء عادية وهذه الطريقة تحوير آخر للرى بالتنقيط مصممة لتبسيط النظام وتجعله يعتمد على مكونات قليلة الاستهلاك تصنع محليا وفيها لايحتاج لنقاطات من أى نوع بل يسمح للماء بالخروج على هيئة فقاعات من مواسير رأسية قطرها ١ ـ ٣ سم تخرج عموديا على مواسير أفقية مدفونة فى التربة وتثبت بواسطة دعامات ويمكن التحكم فى ارتفاعاتها باستخدام حسابات خاصة لتقدير الماء المنسكب أو بواسطة التجربة حتى نصل إلى الأرتفاع المناسب للحصول على كمية الماء المطلوبة وهذه الطريقة تصلح مع أشجار التفاحيات وفيها يركب (نافورة واحدة) داخل الحوض المحيط بالشجرة كما يظهر فى الشكل (٩ـ١١) .

باستخدام هذه الطريقة البسيطة نحصل على نفس نتيجة الرى بالتنقيط مع تقليل ضخ الماء إلى الحد الأدنى لتوفير جزء كبير من الطاقة .

كما أنها تقلل من الحاجة إلى مرشحات معقدة ونظرا لأن هذه الطريقة لاتحتاج إلى مهمات عديدة لذا لاتتحمس لها شركات الرى عادة إلا ان مزاياها ورخص ثمنها علاوة على أن قلة احتياجاتها للطاقة ستؤدى إلى تخفيض نفقات الإدارة المزرعية وتجعلنا نقبل على تجربتها .

٩ ـ ٥ تنظيم عملية الـرى

٩ ـ ٥ ـ ١ الرى بالتنقيط :

سبق أن ذكرنا أن من مزايا الرى بالتنقيط هو الاحتفاظ بالرطوبة فى التربة حول جذوع الأشجار بمعدل ثابت يقترب من السعة الحقلية للنبات لذا فإنه ينصح فى حالة أشجار التفاحيات بتقليل الفترة بين الريات واعطاء كميات محسوبة بدقة من الماء فى كل مرة .

ولتحديد ذلك بدقة يجب أن يؤخذ فى الاعتبار الآتى :

(أ) نوع الأصل والصنف المستخدم .

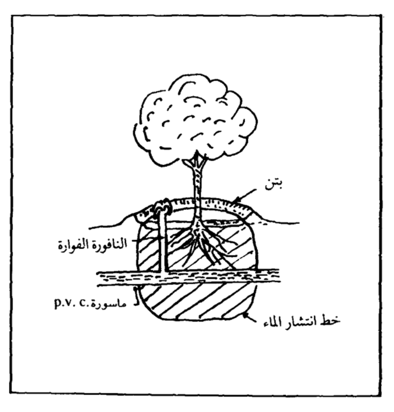
(ب) مرحلة نمو النبات أو سكونه .

(جـ) كمية الرطوبة بالتربة .

(د) مدى احتفاظ التربة بالماء .

(هـ) الانتشار العرضى والر أسى للمجموع الجذرى وعلى الأخص للجذور الماصة .

(و) درجة حرارة الجو وأثرها .



شكل (٩ ـ ١١ الينابيع الفوارة (الحوض المحيط بالشجرة) .

(ز) معدل الماء الذى يفقد بالنتح التبخرى .

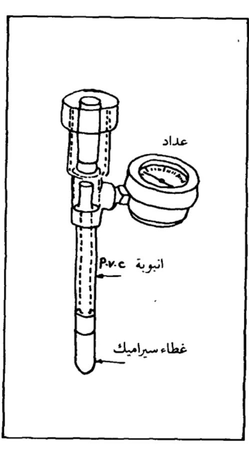
وبعض هذه المعلومات يمكن الحصول عليه من جداول خاصة أو يكون مخزنا فى ذاكرة كمبيوتر فى المزرعة والبعض الآخر يجب تقديره باستمرار كما يلى :

٩ ـ ٥ ـ ١ ـ ١ قياس الرطوبة بالتربة :

يجب ان نكون على دراية بكمية الماء القابل للامتصاص بالتربة والتى تكون بين نقطة الذبول الدائم والسعة الحقلية للتربة وهذا الماء يجب ان يقاس باستمرار بأجهزة خاصة سواء كان نظام التحكم فى الرى الكترونيا أو آليا أو يترك للقائم فى المزرعة .

وهناك أجهزة عديدة تستخدم لهذا القياس أفضلها وأسهلها استخداما الجهاز الذى يعرف باسم Tensiometer المبين بشكل (٩ ـ ١٢) .

بفضل غرس جهازين لكل نوع من الأشجار أحدهم تصل قاعدته إلى أعمق نقطة للانتشار الرأسى للجذور ، والآخر فى منطقة الجذور الماصة وبعد تركيب الجهاز يفرغ من الهواء ويملأ بسائل خاص ويجرى ضبطه طبقا للمعلومات المذكورة معه . . . ثم يجرى رى الأرض ويؤخذ عينات منها للتحليل المعملى على فترات ويعاير عداد الجهاز بحيث تعرف القراءة التى تظهر عند وصول الماء الحر بالتربة إلى السعة الحقلية والتى تقابل نقطة الذبول وبقراءة الجهاز باستمرار يمكن حساب كمية الماء التى تلزم للرى باستخدام المعدلات الخاصة بذلك أو باستخدام كمبيوتر خاص .



شكل (٩ ـ ١٢) جهاز الـ Tensiometer

٩ ـ ٥ ـ ١ ـ ٢ حساب كمية الماء المفقود بالنتح التبخرى :

نقصد بالنتح التبخرى « كمية الماء التى تفقد بواسطة النتح من ثغور النبات وتبخر بواسطة العوامل الجوية ويؤثر على ذلك نوع النبات ـ الحرارة ـ الرياح ـ أشعة الشمس ـ الرطوبة الجوية والتى تختلف من ساعة إلى ساعة » .

وعموما فإن النتح التبخرى يقدر بأجهزة خاصة أو يمكن الاستعانة بنشرات للارصاد الجوية .

٩ ـ ٥ ـ ١ ـ ٣ تحديد كمية اللازمة لرى فدان واحد :

ولتحديد كمية الماء اللازمة لفدان واحد يجب أن يكون لدينا أرقام ثابتة عن الآتى :

١ ـ متوسط النتح المائى فى اليوم للنبات الواحد .

٢ ـ عدد الأشجار فى المزرعة أو فى الفدان .

٣ ـ النسبة المئوية للمساحة التى يغطيها المجموع الخضرى للأشجار من أرض المزرعة .

٤ ـ مدى احتفاظ التربة بالماء .

٥ ـ مدى انتشار الجذور فى التربة .

٦ ـ المدى المسموح به من الفقد للماء المتاح للنبات .

٧ ـ مساحة مقطع البلل للنقاط الواحد .

٨ ـ عدد وتصرف النقاطات لكل شجرة .

٩ ـ كفاءة عمل الشبكة .

وهناك معادلات رياضية خاصة لهذه الحسابات مبينة فى الكتب المتخصصة لا نريد الخوض فيها كما أن هناك برامج معينة تستخدم مع أجهزة الكمبيوتر فى حالة استخدامها للتحكم فى رى المزرعة تتصل هذه الأجهزة بالأجهزة الدقيقة لقياس الماء والنتح التبخرى كما تستخدم المعلومات الثابتة المخزنة فى ذاكرة الجهاز وبذلك يمكننا آليا التحكم فى ضخ الماء (سواء فى الكمية أو المدة) .

٩ ـ ٥ ـ ١ ـ ٤ انسداد النقاطات :

من أهم المشاكل التى تقابل المزارعين انسداد النقاطات وعدم وصول الماء إلى كثير من الأشجار فى البستان بالكمية الكافية وينشأ ذلك من تراكم الشوائب والأملاح على النقاط نفسه ولتلافى ذلك يراعى :

(أ) تركيب المرشحات الكافية ذات الكفاءة العالية .

(ب) إزالة الشوائب من النقاطات باستعمال مواد لها القدرة على إذابة الأملاح مثل تركيز ضئيل من حامض الفوسفوريك وهو علاوة على اذابته لكثير من الأملاح الراسبة يستعمل كسماد فورسفورى .

أما فى حالة الانسداد نتيجة لوجود أو نمو طحالب فى الأنابيب أو افرازاتها اللزجة فغالبا ما يستعمل أحد المركبات المولدة للكلور مثل مادة (هيبوكلوريت الصديوم السائل أو المحبب) مع حساب كميته بدقة وأحيانا يحقن غاز الكلور فى الشبكة نفسها ويجب ان تؤخذ احتياطات خاصة وفى الغالب فإن نمو الطحالب تنتشر فى حالة استخدام ماء النيل فى الرى وتقل فى حالة الاعتماد على الآبار .

٩ ـ ٥ ـ ١ ـ ٥ ـ توزيع الاملاح بالتربة عند استخدام الرى بالتنقيط :

تتراكم الأملاح خارج خط البلل الناتج من التنقيط وتعرض الأشجار لخطورة كبيرة .

إذا كانت كمية الماء المفقودة بالبخر أكبر من مياه الرى لأن هذا يؤدى لانخفاض الرطوبة فى منطقة الجذور عن الرطوبة فى المناطق التى بها الاملاح . . تتحرك الاملاح لمنطقة الجذور ويحدث ذلك عادة فى حالة سقوط الأمطار التى تقوم باذابة الأملاح ونقلها إلى منطقة الجذور ويحدث من ذلك الضرر السابق ذكره والتغلب على ذلك :

(أ) وضع النقاطات حول الشجرة بطريقة مناسبة واتباع برنامج رى يفى بالاحتياجات النباتية ويعوض البخر فى منطقة الجذور .

(ب) تشغل شبكة الرى خلال سقوط الأمطار لطرد الاملاح ومنع دخولها لمنطقة الجذور يجب أن نحدد كمية الماء اللازمة للشجرة الواحدة مسبقا بدقة حيث أن عدم اجزاء ذلك يمثل خطرا كبيرا فإن قلة الرى عن المطلوب يؤدى إلى أضعاف النمو الخضرى وتقليل الأثمار أما زيادة الرى فعلاوة على انه يكون عبث اقتصادى كبير فإنه يؤدى للاضرار بالأشجار .

لاينصح مطلقا باتباع ما ينصح به الآخرون بل يجب ان يشترك مصمم الشبكة مع خبير زراعى متخصص فى تحديد الكميات اللازمة من الماء على مدار العام وتجرب مقترحاتهم فإذا أعطت النتائج المرجوة يستمر فى اتباعها أما إذا ظهر عيبا أو نقص فلا مناص من إعادة الحسابات والتجربة حتى تصل إلى الكفاءة المطلوبة .

٩ ـ ٥ ـ ٢ الـــرى بالغــمر :

إن ذكر برامج ثابتة لرى أشجار الفاكهة لا يتفق مع المفهوم العلمى الحديث حيث تختلف كمية الماء التى تضاف فى كل رية باختلاف ففترة نمو الأشجار ـ مدى انتشار وتعمق المجموع الجذرى والسعة الحقلية للتربة وعموما فإن الكمية المضافة فى كل رية يجب ان تصل بدرجة كافية للسطح الماص للمجموع الجذرى .

أما الفترة بين الريات فتختلف باختلاف معدل النتح السابق ذكره والعوامل المؤثرة فيه ومعدل البخر من سطح التربة والذى يزيد فى الجو الحار وباختلاف السعة الحقلية للتربة ومن الواجب عدم الانتظار إلى أن يحدث نقص الماء فى فراغات التربة البينية بحيث يحدث أضرارا للأشجار أو الثمار النامية كما لا يجب عدم الانتظار حتى تقل نسبة الرطوبة فى التربة إلى نقطة الذبول الدائم ووصول الأشجار للذبول الفعلى وقد أظهرت بعض البحوث ان معدل نمو الثمار يقل إذا ما قلت نسبة الرطوبة بالتربة عن ٥٠٪ من السعة الحقلية وعلى هذا فمن الأوفق اجراء عملية الرى إذا ما قلت نسبة الرطوبة عن هذا الحد مباشرة ويمكن معرفة ذلك بتحليل الرطوبة وهذه العملية تحتاج لاجهزة خاصة ولا يمكن اتباعها إلا فى المزارع الكبيرة وتأخذ عينات التربة من أعماق مختلفة باستعمال أنابيب خاصة Augers ثم تجفف التربة فى المعمل فى أفران خاصة وتقدر نسبة الرطوبة بها ـ وعموما فإنه بعد أخذ العينات من التربة على فترات بعد الرى طيلة العام ولعدة أعوام متتالية يمكن معرفة الموعد بالتقريب الذى تروى فيه الأرض كما يمكن باستخدام أجهزة قياس مثل الـ Tensiometers السابق الاشارة إليها ضبط عدادات هذه الأجهزة التى تدق أنابيبها وسط منطقة انتشار الجذور بمقارنة قراءاتها بنتائج التحليل المعملى وهناك عيوب لهذه الأنواع من الأجهزة إلا انه رغما عن هذه العيوب فتعتبر قراءتها دليلا للمزارع لاجراء الرى أو عدم اجراؤه وكذلك تستعمل بعض المزارع أدلة نباتية مثل عباد الشمس أو الذرة أو الطماطم تزرع بين صفوف الأشجار وغالبا ما تظهر عليها أعراض العطش قبل الأشجار فيسرع بعملية الرى عند ظهور العطش عليها .

سبق أن ذكرنا ان قلة مياه الرى عن ٥٠٪ من السعة الحقلية يقلل من نمو الثمار وبالتالى عدم وصولها إلى الحجم الأمثل عند اكتمال نموها وقلة المحصول النهائى كما أن انخفاض نسبة الرطوبة إلى أقل من نقطة الذبول الدائم يؤدى إلى عدم قدرة الجذور على الامتصاص وبالتالى ظهور أعراض العطش الدائم على الأشجار .

وقد تتمكن الأشجار رغم ذبول أوراقها من استرداد قدرتها على النمو إذا لم تستمر فترة العطش

هذه لعدة أيام غير انه إذا حدث ذلك فى فترة من فترات الموسم الحرجة مثل التزهير فإن ذلك يؤدى إلى تساقط الأزهار والعقد الصغير وعلى ذلك فينصح بعدم تعطيش الأشجار بالمرة أثناء هذه الفترة.

ويعمل البعض على تعطيش أشجارهم أثناء فترة جمع المحصول خوفا من تساقط الثمار ولا ينصح بذلك إلا انه يمكن إطالة الفترة بين الريات وعدم الرى إلا إذا قاربت نسبة الرطوبة نقطة الذبول الدائم .

أما زيادة مياه الرى والاسراف فيها فله أضرار كثيرة ـ فكما ذكرنا فإن الجذور تحتاج لطاقة حرارية للقيام بعملية أمتصاص الماء تحصل عليها من عملية التنفس الهوائى الذى يلزم لاتمامه وجود أوكسجين تحصل عليه الجذور من الهواء الذى يوجد فى الفراغات البينية للتربة ، يؤدى الاسراف فى الرى وتراكم المياه لفترة حول جذوع الأشجار إلى طرد الهواء من الفراغات البينية وبالتالى عدم مقدرة الجذور على التنفس فلا تستطيع الحصول على الطاقة اللازمة للامتصاص فيتوقف مؤقتا لفترة يزيد فيها معدل فقد الماء نتيجة للنتح خصوصا إذا ما حدث ذلك اثناء فترة الظهيرة فيؤدى ذلك إلى اختلال فى المحتوى المائى للشجرة ويكون ذلك خطيرا إذا ما حدث اثناء فترة التزهير والعقد الحرجة لأنه يؤدى إلى تساقط الأزهار والعقد لذا ينصح بالرى بمقنن معين وباحتراس وفى الصباح الباكر أو المساء .

ملخص معاملة الرى على مدار العام فى الأراضى التى تروى بالغمر

أواخر الشتاء :

تروى الأشجار رية غزيرة قبل تفتح البراعم بحوالى ٣ أسابيع وذلك لاذابة الأسمدة التى تضاف فى هذا الوقت .

الربيع :

الرى المعتدل بحكمة ـ أثناء التزهير والعقد .

الصيف :

تروى الأشجار باستمرار قبل ان تنخفض نسبة الرطوبة إلى ٥٠٪ من السعة الحقلية ـ وفى أواخر الصيف عند جمع المحصول يكتفى بريه واحدة خلال فترة الجمع .

الخريف :

تروى الأشجار على فترات متباعدة تختلف بحسب نوع التربة ولا يوجد هناك دليل واضح على ان رى الأشجار فى الخريف المتأخر قد يؤدى إلى تأخر دخول الأشجار فى السكون الشتوى

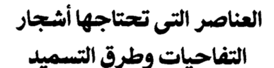
والمعروف أنه فى البيئة الرطبة وهى التى تتميز بها معظم مناطق انتاج الفاكهة فى العالم عدا المنطقة تحت الاستوائية تهطل أمطار غزيرة فى هذه الفترة من العالم .

أما البشملة فتعامل فى هذه الفترة مثل معاملة الأشجار الأخرى فى الربيع .

الشتـــاء :

يختلف الحال بالنسبة للأشجار شتاء حيث تروى الأشجار التى لاتسكن شتاء وغالبية ذلك فى المناطق الجافة أما المناطق المطيرة شتاء فيكتفى فيها بالأمطار الهاطلة .

غالبا ما يمنع الرى شتاء عن الأشجار ذات السكون الشتوى الواضح ويستمر فى الأشجار المستديمة الخضرة كالبشملة .



العناصر التى تحتاجها أشجار التفاحيات وطرق التسميد

تصنع الأشجار الغذاء اللازم لنموها وتطورها بطريق مباشر أو غير مباشر من مواد أولية تحصل عليها من التربة أو الهواء الجوى أو من مركبات كيميائية تحتوى على عنصر أو أكثر من العناصر الضرورية لها ــ والمعروف للآن أن العناصر الضرورية للنبات هى : ــ

الكربون C ، الاوكسجين O_2 الايدروجين H_2 النتروجين N_2 الفوسفور P ، الكبريت S الكالسيوم Ca ، الماغنسيوم Mg ، الحديد Fe ، الزنك Zn ، المنجنيز Mn البورون B ، النحاس Cu، المولبيديوم Me، ويعتقد ان الكلور Cl_2 ، الصوديوم Na اليود Is ، الالومنيوم Al ، السليكون Si، الفانديوم V لها أهمية أيضًا .

١٠ ــ ١ العناصر اللازمة للأشجار : ــ

ويعتبر الكربون عنصرًا أساسيًا لتكون كل المواد العضوية التى يتركب منها النبات ويصدق هذا القول على الاوكسجين والايدروجين ــ تحصل الأشجار على الكربون اللازم لها من ثانى أكسيد الكربون المنتشر فى الجو أثناء عملية التمثيل الضوئى أما الايدروجين فيحصل عليه من الماء الذى تمتصه الجذور أما الاوكسجين فيتحصل على جزء منه من الماء الممتص وجزء من الهواء الجوى أثناء عملية التنفس .

أما الطريق الرئيسى لحصول الأشجار على العناصر الأخرى فهو امتصاص أيونات تنتج من مركباتها الذائبة فى محلول الماء الأرضى (المغذيات) بواسطة الجذور الماصة .

ويطلق على مركبات العناصر عندما تتحلل فى محلول التربة إلى مثل هذه الايونات انها فى صورة صالحة للامتصاص وبعض هذه العناصر تحتاج لها الأشجار بكمية كبيرة مثل النتروجين الفوسفور ــ البوتاسيوم ــ كالسيوم ــ الماغنسيوم ــ الكبريت . وبعضها تحتاجه بكميات ضئيلة مثل المنجنيز ــ الزنك ــ النحاس ـ الحديد ــ المولبيديوم .

وفيما يلى مختصرا عن وظائف هذه العناصر فى الأشجار وما يسببه نقصها فى الأشجار التفاحية من أضرار ينتج عنها أعراض خضرية يمكن رؤيتها وتمييزها بالعين المجردة .

١٠ ــ ١ ــ ١ النتروجين :

النتروجين عنصر أساسى فى تركيب الأحماض الأمينية التى يتكون منها بروتينات النبات والتى تتكون باتحادها مع بعضها بالمواد الكربوهيدراتية والأحماض الدهنية المادة الحية فى النبات وعلى الاخص الاحماض النووية والانزيمات التى تلعب دورًا أساسيًا فى الحياة ، ويتدخل توفر عنصر النتروجين وقلته تدخلاً مباشرًا فى نمو الأشجار واثمارها فعندما ينقص النتروجين بالأشجار يصبح نمو أفرعها قصيرًا كما تصغر الأوراق فى الحجم ويصفر لونها وتتساقط مبكرة فى الخريف ــ أما الثمار فتصبح صغيرة الحجم جيدة التلوين إلا أن محصول الأشجار يصبح قليلاً وتؤدى زيادة النتروجين عن المعدل إلى زيادة سرعة النمو وكبر حجم الأوراق وازدياد خضرتها وقلة الأشجار .

يكون غاز النتروجين $\frac{٤}{٥}$ الهواء الجوى غير أن الأشجار لا تستطيع الانتفاع به بطريق مباشر ــ فى حين أن بكتريا تثبيت النتروجين Azotobacter وبعض الفطريات تستطيع ذلك وتحول الغاز إلى بروتينات داخلها أى تثبته من الهواء الجوى ، تستطيع الأشجار بعد ذلك الأستفادة منه ودور الكائنات الدقيقة فى هذه العملية معروف من مدة طويلة والجديد فيه هو دور فطريات الميكروهيزيا Mycrohyzia التى توجد بأعداد كبيرة على جذور أشجار الكمثرى فى الأراضى الخصبة وثبت أنها تلعب دورًا كبيرًا فى التغذية النتروجينية إلا أنه لم يتأكد بعد عن كيفية ذلك وأن كانت تقوم بتثبيت النتروجين من الجو ليحول للامتصاص بعد ذلك أو نتيجة لتسهيل عملية الامتصاص وقيامها بعمل الشعيرات الجذرية .

والنتروجين الذى يوجد سواء ببكتريا النبات أو فى أى مادة عضوية بالتربة يوجد فى صورة بروتين ولا يمكن امتصاصه مباشرة بل يجب أن يتحول إلى أيونات نترات NO_3 أو أمونيوم$(NO_3)_2$

ويتم التحول من المواد العضوية فى الحالة الثانية بواسطة مجموعة من البكتريا يطلق عليها اسم (بكتريا النشدره) .

وتوجد هذه الكائنات فى التربة الخصبة بأعداد هائلة وتوفر قدرًا كبيرًا من النتروجين الصالح للأشجار ويؤثر عليها درجات الحرارة حيث أن نشاطها يكون فى مداه الأقصى بين درجات ١٥,٦ ــ ٢٩,٤ م٥ كما يجب أن يتوفر لها قدر مناسب من الاوكسيجن والرطوبة بالتربة وأن تتراوح حموضة التربة بين pH ٦ ، ٧ .

لا تكفى أيونات النتروجين الموجودة فى التربة والناتجة من العمليات السابق ذكرها حاجة

الأشجار فى كثير من الأراضى والاوقات وعلى ذلك تضاف للتربة مخصبات معدنية (أسمدة) تحتوى على عنصر النتروجين بالكميات وفى الأوقات التى سنذكرها عند التحدث عن التسميد والمهم هنا هو اضافة السماد فى الموعد المناسب بحيث يمتص ويكون النتروجين بصورة صالحة للتحول إلى غذاء بداخل النبات فى الوقت الذى يحتاج فيه لهذا الغذاء .

١٠ ــ ١ ــ ٢ الفوسفور :

يدخل عنصر الفوسفور فى تركيب الكثير من المركبات الحيوية فى النبات مثل الانزيمات اللازمة لتحويل الطاقة .

وتتلخص أعراض نقص الفوسفور فى الأشجار فى بطء النمو الخضرى وامتداد فترته وزيادة تساقط الأوراق والعقد وعند تقدم الحالة تحترق حواف الأوراق وتجف البراعم .

تمتص الأشجار الفوسفور على صورة أيونات فوسفات ثنائية الهيدروجين (H_2Po_4) أو أحادية الايدروجين(HPO_4) أو كمجموعة فوسفات (PO_4) وأكثر هذه الصور امتصاصًا هى الفوسفات ثنائية الهيدروجين لسهولة ذوبانها فى الماء الأرضى .

ترتبط سهولة الحصول على الفوسفور بدرجة حموضة التربة ويكون الحد الأمثل لذلك هو pH ٦,٧ وعندما تزداد قلوية التربة أو تحتوى على كمية زائدة من الكالسيوم كما يحدث فى الكثير من الأراضى المصرية فأن أيونات الفوسفات الذائبة تثبت فيها ولا تستطيع الأشجار أن تحصل عليها بسهولة وبذا يجب أن تضاف الأسمدة الفوسفاتية بالقرب من جذور الأشجار الماصة حتى تستطيع أن تستفيد بها .

١٠ ــ ١ ــ ٣ البوتاسيوم :

لا يدخل البوتاسيوم بعكس العناصر السابق ذكرها فى تركيب الأنسجة الحية للنبات ومع هذا فإن النبات لا يستطيع أن ينمو فى غياب البوتاسيوم . والواضح حتى الآن أن هذا العنصر يتدخل بصورة غير مباشرة فى تكوين الأحماض الأمينية وتظهر أعراض البوتاسيوم فى صورة شحوب ضئيل فى حواف الأوراق يتحول فيما بعد إلى احتراق فى الأنسجة تبدأ من قمة الورقة ثم تمتد إلى الحواف ثم تفشل البراعم الجانبية الوضع على الأفرع فى التفتح بانتظام وما يتفتح منها ينتج نموًا خضريًا قصيرًا رفيعًا كما يؤدى نقص البوتاسيوم إلى قلة حجم الثمار وتلوينها وجودتها بصفة عامة .

١٠ ـ ١ ـ ٤ الكبريت :

يدخل الكبريت فى تركيب بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل السيستين والميثونين والثيامين لذلك فإن هذا العنصر يعتبر أساسيًا فى تكوين الخلايا الجديدة للنبات . . . تظهر أعراض نقص عنصر الكبريت فى أشجار الكمثرى فى أن تصبح عروق الأوراق الرئيسية أفتح لونها عن بقية أجزاء النصل وتقتصر هذه الأعراض أولاً على الأوراق الحديثة ثم تنتقل إلى القديمة .

يوجد الكبريت فى المحلول الأرضى ويمتص على هيئة أيونات كبرتيات (So_4) .

وأهم مصادر الكبريت للأشجار المادة العضوية المتحللة وفى بعض المركبات والكبريت الزهر.

١٠ ـ ١ ـ ٥ الكالسيوم :

يدخل عنصر الكالسيوم فى تركيب مادة بكتات الكالسيوم اللاصقة للخلايا وعلى ذلك فإن الأشجار تحتاج لكميات منه أثناء فترة نموها السريع .

وتظهر أعراض نقص الكالسيوم فى موت أطراف الفريعات النامية وانهيار مساحة كبيرة من نصل الورقة تصبح غير منتظمة النمو .

توجد كميات زائدة من الكالسيوم فى الأراضى المصرية وأراضى الكثير من الأقطار العربية وعلى ذلك فلا تعانى أشجار التفاحيات نقصًا فى الكالسيوم فى منطقتنا كما أن الكثير من الأسمدة التى تستعمل بكثرة لتوفير عناصر أخرى تحوى نسبة مرتفعة من هذا العنصر وهو يمتص من التربة على أيونات كالسيوم (Ca^{++}) غير إنه قد ثبت احتياج ثمار التفاحيات لكميات زائدة من هذا العنصر حتى لا تشيخ ثمارها بسرعة بعد القطف .

١٠ ـ ١ ـ ٦ الماغنسيوم :

عنصر الماغنسيوم مكون رئيسى لجزئيات المادة الخضراء فى النبات (الكلورفيل) والذى يعتبر وجوده أساسيًا لحياة الأشجار .

تظهر أعراض نقص الماغنسيوم فى شحوب النصل فى الأوراق بالمناطق المنحصرة بين العروق ويتحول هذا الشحوب سريعًا إلى اصفرار ثم تحترق الخلايا فى هذه المناطق ـ تظهر هذه الأعراض فجأة فى منتصف الصيف وتمتد بسرعة من قاعدة الأفرع الحاملة للأوراق إلى قمتها ـ تتساقط الأوراق القاعدية متأخرًا فى الصيف بينما يطول بقاء الأوراق الطرفية ـ تمتص النباتات الماغنسيوم على صورة أيونات الماغنسيوم (Mg^{++}) والتى يقل وجودها فى الأراضى الحامضية النادرة الوجود فى المناطق الدافئة لذلك فأنه كان يعتقد فى الماضى عدم الحاجة إلى اضافته للأراضى إلا أنه قد ظهرت أخيرًا أعراض نقصه على بعض أشجار التفاحيات مما يجدر أضافته لبرامج التسميد .

١٠ ـ ١ ـ ٧ الحديد :

يتدخل عنصر الحديد ضمن نظم أنزيمية معينة فى تكوين عنصر الكلوروفيل الهام فى عملية التمثيل الضوئى وفى عملية التنفس التى تتولد فيها الطاقة اللازمة للأشجار وتبدأ أعراض نقص الحديد على الأشجار فى تحول الأوراق الطرفية من اللون الأخضر إلى الأصفر القشى مع وجود شبكة دقيقة من العروق الخضراء بأنسجة النصل ثم تتحول الأوراق إلى اللون البنى الداكن والتساقط ثم يبدأ قلف أطراف الأفرع فى التشقق ثم تجف هذه الأطراف (شكل ١٠ ـ ١) .

يمتص الحديد من التربة على هيئة أيونات الحديد Fe^{++} ويزداد توفر هذه الأيونات فى الأراضى الحامضية وتكون بكمية متوسطة فى الأراضى القليلة الحموضة وتقل جدًا فى الأراضى القلوية والجيرية وبذا يستخدم تقدير حموضة التربة كدليل عند تشخيص قلة أو زيادة هذا العنصر بها .

١٠ ـ ١ ـ ٨ المنجنيز :

يدخل المنجنيز ضمن نظام انزيمى معين يعمل على تجمع الأحماض الأمينية لتكوين البروتينات وعند نقصه فى الأشجار يتحول لون الأوراق فى أطارف وأواسط الافرع إلى اللون الأخضر المصفر فى المناطق المحصورة بين العروق الأساسية فى حين تبقى هذه العروق من الأجزاء الملاصقة لها من نصل الورقة خضراء داكنة اللون ـ لا تظهر هذه الأعراض إلا فى الأوراق الحديثة حيث أن هذا العنصر لا يتحرك فى النبات كما أن أعراض نقصه تتحول إلى ما يشبه أعراض نقص الحديد عند تقدم الحالة .

يمتص هذا العنصر من المحلول الأرضى على هيئة أيونات المنجنيز Mn^{++} وهو يشبه الحديد تماما فى عدم امكان تأينه من مركباته وتحوله إلى صورة غير صالحة للامتصاص فى الأراضى التى تميل للقلوية .

١٠ ـ ١ ـ ٩ الزنـك :

عنصر الزنك عنصر ضرورى لتكوين مركب التربتوفان والذى يعتبر مركبًا أساسيًا لتكوين أندول حامض الخليك الهرمون الاوكسجين النباتى الهام) كما أنه يدخل ضمن نظام انزيمى لازم لتكوين البروتينات ولتحليل السكر أثناء عملية التنفس وعلى هذا فهو هام لعملية انقسام وكبر الخلايا وتكوين البروتينات ولعملية التنفس .

تتلخص أهم أعراض نقص هذا العنصر فى الأشجار فى صغر حجم الأوراق الحديثة وتبرقشها وقصر طول السلاميات النهائية للافرع الحديثة (شكل ١٠ ـ ٢) .



شكل (١٠ ـ ١) أعراض نقص الحديد على أشجار الكمثرى (محافظة البحيرة)



شكل (١٠ ـ ٢) نقص الزنك على أشجار التفاح (منطقة النوبارية)

١٠ ــ ١ ــ ١٠ البورون :

لم يعرف دور البورون الفسيوليجى فى الأشجار بالتفصيل حتى الآن إلا هناك ظواهر تؤيد أهميته فى عمليات أنقسام الخلايا ــ نمو حبوب اللقاح ــ تكوين اللحاء وحركة السكر والهرمونات داخل النبات . تحتاج الأشجار لكميات ضئيلة جدًا منه (١, ــ ١ppm) حيث أن زيادته تسبب سمية لها .

تظهر أعراض نقص البورون فى عدم قدرة البراعم على التفتح ــ صغر حجم الأوراق وجود بقع مائية على الافرع أسفل القمم النامية وتشقق القلف ونشوء بقع فلينية به وجفاف الأزهار مع بقائها ملتصقة بحامل النورة دون تساقطها وانتشار بقع فلينية بالثمار .

يمتص البورون على هيئة أيونات (Bo_2) من المحاليل للأرض وتقل هذه الأيونات فى الأراضى الرملية والشديدة الحموضة أو القلوية .

١٠ ــ ١ ــ ١١ النحاس :

عنصر النحاس مركب أساسى لانزيمات التأكسد ، كما يظن أن وجوده ضرورى لتكوين مادة الكلورفيل ــ تتلخص أعراض نقصه فى أشجار التفاحيات وعلى الأخص الكمثرى فى موت رجعى للافرع ثم اصفرار الأوراق ــ ثم يحدث أسوداد للأوراق بطريقة تماثل الاعراض التى تظهر عند الاصابة بمرض اللفحة Blight . يقل محصول الأشجار وتتساقط الأوراق مبكرًا فى الخريف . ويدخل النحاس فى تركيب الكثير من المخصبات ومواد المقاومة الكيميائية التى تستعمل فى بساتين الكمثرى ويمتص على هيئة أيونات (So_2) .

١٠ ــ ١ ــ ١٢ المولبيديوم :

لم يعرف بعد أثر المولبيديوم تماما فى النبات ــ وعموما فأن أعراض نقصه لم توصف حتى الآن فى أشجار التفاحيات وهناك اعتقاد بأن هناك علاقة بين الأستفادة الكاملة للأشجار بالنتروجين وتوفر عنصر المولبيديوم ويمتص المولبيديوم على صورة أيونات (Mo).

١٠ ــ ٢ التسميد :

يقصد بالتسميد وضع برنامج دقيق ينفذ لتعويض النقص من عناصر معينة فى التربة أو اضافة ما يحتاجه النبات من عناصر فى الميعاد المناسب ومثل هذه البرامج تختلف كثيرًا ولا يمكن أن تكون برامج ثابته شاملة للأسباب الآتية : ـ

١ ـ اختلاف عمر الأشجار .
٢ ـ نوع الاصل المستخدم .
٣ ـ نوع التربة ومدى توفر العناصر الصالحة للامتصاص بها .
٤ ـ طبيعة وحالة نمو الأشجار .
٥ ـ طريقة الرى .
٦ـ مدى انتشار الجذور .
٧ ـ درجة حرارة الجو والتربة أثناء موسم النمو .

وعمومًا فإن أشجار التفاحيات تعتبر من أشجار الفاكهة التى تحتاج إلى قدر كبير من العناصر المعدنية خصوصًا التفاح نظرًا لأنه يستهلك كمية كبيرة من العناصر كل عام لكبر محصوله وقد قدر ما تستهلكه ثمار تفاح ناتجة من فدان واحد ينتج ١١ طنًا سنويًا بالكميات الآتية :

٤٥ ك نتروجين ، ٤١ ك فوسفات ، ٨٢ ك أكسيد بوتاسيوم ، ١١ ك ماغنسيوم علاوة على العناصر الأخرى .

١٠ ــ ٢ ــ ١ كيفية تقدير حاجة المزرعة للتسميد :

يمكن القول بأن مزرعة التفاحيات تكون نامية بحالة جيدة ويتوفر لها غالبية العناصر اللازمة والصالحة للامتصاص إذا ما تميزت بالمميزات الآتية : ــ

١ ـ تنمو الأجزاء الخضرية بصورة طبيعية وتكون عددًا مناسبًا من الأوراق الكبيرة الحجم خضراء داكنة .
٢ ـ لا يقل طول النموات الحديثة التى تنمو سنويًا عن ٣٠ سم فى حالة استخدام الأصول العادية .
٣ ـ أن يكون الجذع والاذرع والافرع سميكة ، ولون القلف داكن .
٤ ـ طول الدوابر غير المثمرة مناسبًا .
٥ ـ الاثمار منتظم وحجم الثمار عادى .

ويمكن أن يحدد حاجة الأشجار للتسميد بأحد الطرق التالية : ـ

١ ـ متابعة ظهور أعراض نقص العناصر على الأشجار :

سبق أن ذكرنا أن نقص عنصر من العناصر يؤدى إلى ظهور مظاهر غير طبيعية على الأشجار

ويمكن للمتدرب والمتابع لنمو الأشجار أن يحدد ما ينقص الشجرة من عناصر بظهور أعراض معينة عليها إلا أنه يعاب على هذه الطريقة بالآتى : ـ

١ ـ إن ظهور أعراض النقص على الشجرة يعنى أن الشجرة بدأت تعانى فعلاً وحدوث ذلك يؤثر على المحصول الناتج .

٢ ـ قد تتداخل أعراض النقص مع بعضها مما يعطى صورة خاطئة للمتابع نتيجة لأن أعراض نقص عنصر قد تخفى أعراض نقص عنصر آخر .

٣ ـ قد يظهر على الشجرة أعراض نقص عنصر رغم توافره بها نتيجة لاصابته بآفة ما أو استخدام مبيد بطريقة خاطئة أو نتيجة لظروف جوية غير مناسبة مثل ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة الجو .

وفيما يلى مفتاح بسيط يمكن استخدامه للتحديد المبدئى لنقص العناصر :

(أ) أعراض النقص يبدأ ظهورها على الأوراق القاعدية المسنة .

(ب) تنتشر الأعراض بداية من أسفل الفرع وتؤدى فى كثير من الحالات إلى جفاف الأوراق السفلية عند ازدياد النقص .

(جـ) يصبح لون الأوراق أخضر فاتح يزداد اصفرار الأوراق بتقدمها فى العمر وتتحول إلى لون لبنى، السوق رفيع وقصيرة (**نقص نتروجين**) .

(جـ ١) لون الأوراق أخضر طبيعى مع ظهور لون قرمزى على أجزاء من عنق الورقة وسطحها السفلى يختفى منه هذا اللون مع تقدم الورقة فى العمر والسوق رفيعة وقصيرة (**نقص فوسفور**) .

(ب ١) لا تنتشر أعراض النقص إلى أعلى ويظهر تبرقش باللون الأصفر على أجزاء النصل القاعدية بين العروق الوسطى والجانبية مع وجود بقع ميته فى الانسجة مع تقدم الحالة .

(جـ٢) تصبح الأوراق القاعدية مبرقشة باللون الأصفر المشوب بحمرة قد تتكون بقع ميتة على النصل تنحنى قمة الورقة وحافتها إلى أعلى ، وتتميز السوق بالرفع (**نقص ماغنسيوم**) .

(جـ ٣) الأوراق القاعدية المبرقشة باللون الأصفر عليها بقع متفاوتة من الانسجة الميتة .

(د) البقع الميتة صغيرة وتوجد عند حافة النصل وقمته وعلى جوانب العروق والأوراق عمومًا أصغر فى الحجم والسوق رفيعة (**نقص بوتاسيوم**) .

(د ــ ١) تزداد بقع الانسجة الميتة انتشارًا على النصل ويزيد مساحتها بين العروق ــ الأوراق صغيرة الحجم تخرج متقاربة على الساق المتقزمة مما يعطيها شكل الوريقة (**نقص الزنك**) .

(أ ــ ١) عناصر تظهر أعراض نقصها على الأوراق الحديثة بالقرب من قمة الافرع ولا تنتشر لاسفل .

(ب ــ ٢) تموت القمة النامية للساق عقب ظهور أعراض التشوه .

(جـ ــ ٤) تنحنى طرف الساق وتأخذ الشكل الخطافى ــ ينتشر موت الانسجة لاسفل ويمتد ليشمل أطارف الورقة وأحرفها ويموت الساق فى النهاية (**نقص كالسيوم**) .

(جـ ــ ٥) يصبح لون الأوراق القديمة أخضر باهت ويسهل تقصف أطارفها ويأخذ الورق شكلاً لولبيا مميزا ويموت البرعم الطرفى للساق (**نقص البورون**) .

(ب ــ ٣) تظل القمة النامية للساق حية وتصفر الأوراق الحديثة وتشحب قد يوجد أو لا يوجد بقع من الأنسجة الميتة تبقى عروق النصل داكنة أو فاتحة .

(جـ ــ ٦) لا تذبل الأوراق الحديثة ويظهر عليها اصفرار .

(د ــ ٢) ينتشر الاصفرار على حواف النصل مع ظهوره بين العروق الصغيرة ويتميز النصل بمظهر شبكى (**نقص منجنيز**) .

(د ــ ٣) يمتد الاصفرار ليشمل العروق بدرجات متفارتة ويتراوح لونها بين الاخضر الداكن أو الشاحب ولا يوجد بقع ميتة غالبًا على النصل .

(هـ) يشمل اللون الاخضر الشاحب العروق فى الأوراق الحديثة (**نقص كبريت**) .

(هـ ١) تصفر انسجة النصل مع بقاء العروق الرئيسية واضحة الاخضرار (**نقص حديد**) .

واستعمال هذا المفتاح يحتاج لتدريب خاص ويبدأ بفحص فرع حديث يمثل حالة الشجرة ويلاحظ بعناية حالة نمو وحجم الأوراق ــ لونها وجود أجزاء ميتة بها ــ لون العروق الوسطية والجانبية ــ حالة الأوراق الطرفية والقاعدية ثم يحدد الحالة بالمقارنة بالاوصاف المذكورة فى المفتاح ومتابعة الاعراض الظاهرة تدريجيًا حتى نصل لتحديد العنصر الناقص .

٢ ـ تحليل الأوراق :

يستخدم تحليل الأوراق لتحديد حاجة الأشجار للعناصر المختلفة ويتأثر مستوى العناصر فى الأوراق بثلاثة عوامل أساسية هى : ـ

١ ـ الكمية المتاحة للامتصاص فى التربة من العناصر وتأثرها بعوامل التربة المختلفة مثل التهوية والرطوبة الأرضية وحموضتها .

٢ ـ التضاد بين العناصر المختلفة .

٣ ـ التغيير فى العناصر بالأوراق وتأثرها بكمية المحصول والجو والاصل المستخدم وحالة النمو تحدد تجارب التسميد التى تجرى فى محطات البحوث المختلفة والمحطات الاقليمية مستوى العناصر التى توجد فى أوراق الأشجار للاصناف المختلفة فى الحالات التالية : ـ

(أ) عندما يحدث نقص شديد بالعنصر .

(ب) عندما يكون العنصر بدرجة أقل من المعدل الطبيعى .

(جـ) عندما يكون العنصر بالمعدل الطبيعى .

(د) عندما يكون تركيز العنصر زيادة عن المعدل الطبيعى .

(هـ)عندما يكون العنصر بكمية تزيد كثيرًا عن المعدل الطبيعى ويحدث عن ذلك أثر سام .

وعمومًا فان مستوى العناصر بالأوراق يختلف خلال موسم النمو من شجرة لاخرى من نفس المزرعة بل من ورقة لاخرى على نفس الشجرة لذا فان الأقام القياسية السابق تحديدها لا تقارن إلا باستخدام أرقام مأخوذه من تحليل أوراق تم جمعها فى وقت محدد ومن أماكن معينة من الأشجار وإلا فان النتائج تكون مضللة لا يمكن الاعتماد عليها .

الخطوات القياسية لتحليل الأوراق : ـ

(أ) القواعد العامة لأخذ العينات : ـ

١ ـ تؤخذ العينات من مزارع مثمرة فقط .

٢ ـ تجمع العينات فى المدة من نصف يوليو إلى آخر اغسطس .

٣ ـ يجب أن تمثل العينة الواحدة أشجارًا منزرعة فى مساحة خمس أفدنة على الأقل وتؤخذ العينة من خمس أشجار عليها أعراض ومن خمس أخرى لا تظهر عليها أعراض مع وجود مكررات بكل عينة .

٤ ـ تؤخذ العينات من أشجار صنف واحد فقط مطعومة على أصل واحد .

(ب) خطوات أخذ العينة : ـ

(أ) تتكون العينة الواحدة من ٥٠ ورقة على الأقل تمثل أوراق المساحة المبينة فى البند السابق .

(ب) تؤخذ العينة الواحدة من خمس أشجار على الأقل على أن يؤخذ فى هذه الحالة من كل شجرة عدد لا يقل عن خمس أوراق .

(جـ) تـؤخذ الأوراق الوسطى البـالغة النامية فى منتصـف الفرع على أن يقع هذا الفـرع فى المحيط الخارجى للشجرة .

(د) تؤخذ الأوراق بأعناقها .

(هـ) تغسل الأوراق على الفور فى حالة وجود اتربة وبقايا رش عليها وتجفف الأوراق فى فرن على درجة ٥٠ م .

(جـ) إجراء التحليل :

تحلل الأوراق فى المعمل باستخدام الطرق القياسية العادية بعد عمل مستخلصات منها وتختلف هذه الطرق باختلاف العناصر التى يراد تحليلها أو باستخدام بعض الأجهزة الحديثة مثل "Atomic absorption" .

والتى تساهم كثيرًا فى عمليات التحليل المعتمدة وبعضها مزودة بكمبيوتر يقوم بتسجيل النتائج القياسية أليكترونيا وطبع النتيجة والاستنتاج المطلوب .

(د) التغير فى العناصر المعدنية فى الشجرة على مدار العام :

تقدر العناصر المعدنية فى الأوراق كنسبة مئوية للوزن الجاف أو كجزء فى المليون منه وذلك طبقًا لكمية العنصر . إن الوزن الجاف للأوراق غير ثابت على مدار العام غالبًا وما يزداد الوزن الجاف بالنسبة للسنتيمتر المربع من سطح الورقة خلال موسم النمو وفى وقت جمع المحصول وبعد ذلك يقل فى أوائل الخريف .

تزداد النسبة المئوية للنتروجين والفوسفور فى الأوراق إلى الحد الأقصى فى أوائل موسم النمو وتبقى ثابتة بعد ذلك وثم تنخفض بسرعة فى أواخر الموسم فى حين يبقى مستوى البوتاسيوم والماغنيسوم ثابتًا على امتداد الموسم .

تزداد نسبة الكالسيوم خلال الموسم أيضًا وتعتبر الفترة خلال أشهر أغسطس أكثر فترة تكون فيها غالبية العناصر ثابتة غير سريعة التغيير ولهذا السبب فأنه يفضل أخذ عينات تحليل الأوراق خلال هذه الفترة . .

(هـ)محتوى الورقة من العناصر :

يبين جدول (١٠ - ١) معدل العناصر المختلفة فى أوراق التفاح وجدول (١٠ - ٢) فى أوراق الكمثرى إبتداء من : الحد التى تعتبر فيها أقل من الحد الطبيعى حتى الدرجة التى يعتبر فيها العنصر سامًا فى بعض الحالات أما المعدل الطبيعى فهو ما يكفى لنمو واثمار الشجرة فى حين تعتبر المعدلات الاعلى من الطبيعى هى معدلات أزيد من حاجة الاشجار والمحصول .

وعمومًا فان الصورة العامة التى تظهر فى مثل هذا الجدول يمكن الاستعانة بها لتقدير إذا كان ما يجرى فى المزرعة من عمليات تسميد كافية أو ناقصة أو زائدة ليمكن تصحيح هذه البرامج حتى يتمشى تحليل الأوراق مع المعدلات الطبيعية وذلك لحين الانتهاء من عمل التجارب اللازمة على الاصناف المختلفة محليًا وتحديد الدرجة المثلى لاضافة العناصر بالاستعانة بما تحتويه الأوراق .

جدول (١٠ - ١)

مستوى العناصر المختلفة فى أوراق التفاح

مستوى العنصر	٪ من الــــوزن					P.PM من الوزن الجاف				
	N	K	P	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	B	Zn
أقل من الطبيعى	١ ١/٢	,٩	,٠٨	,٢	,١٨	٢٠	٤٠	١	٣٠	١٠
طبيعى	٢	١,٢	,١٢	١	,٢٤	٢٥	٥٠	٤	٣٥	١٨
ازيد من الطبيعى	٣,٣	٣,٠	,٠٣	٢,٥	١,٠	٢٠٠	٤٠٠	٥٠	٨٠	١٠٠
زائد	٣,٥	٤	,٠٧	٣	٢	٤٥٠	٥٠٠	١٠٠	١٠٠	٢٠٠

جدول (١٠ - ٢)

تركيز العناصر المختلفة فى أوراق الكمثرى

العنصر	٪				
	ناقص	منخفض	مثالى	مرتفع	زائد
	النسبة المئوية من الوزن الجاف				
N	,١>	٢,٢_١,٨	٢,٧_٢,٣	٣,٥_٢,٨	٣,٥<
P	,١>	,١٣_,١	,٢٠_,١٤	,٣٠_,٢١	,٣٠<
K	,٧>	١,١_,٧	٢_١,٢	٢<	—
Ca	,٨>	١,٣_,٨	٢,١_١,٤	٣,٧_٢,٢	٣,٧<
Mg	,١٣>	,٢٩_,١٣	,٥٠_,٣٠	,٩_,٥١	,٩٠<
S	,١٠>	,١٦_,١٠	,٢٦_,١٧	,٢٦<	—
	جزء فى المليون				
F	—	٦٠>	٢٠٠_٦٠	٢٠٠	—
Mn	٢٥>	٥٩_٢٥	١٢٠_٦٠	٢٢٠_١٢١	٢٢٠<
Zn	١٠>	١٩_١٠	٥٠_٢٠	٥٠<	—
Cu	٥>	٨_٥	٢٠_٩	٥٠_٢١	٥٠<
B	١٠>	١٩_١٠	٤٠_٢٠	٤٠<	٩٠<

١٠ - ٢ - ٢ أثر بعض العناصر المعدنية على بعضها :

إن لزيادة عنصر ما بالتربة يؤثر بشكل كبير على امتصاص اخر منها فأن زيادة البوتاسيوم مثلاً تؤدى إلى الاقلال من امتصاص الماغنسيوم والكالسيوم وزيادة مستوى الفوسفور يميل إلى الاقلال من مستوى النتروجين الصالح والعكس صحيح وإذا كان تركيز البورون قليل فى التربة فأنه باضافة كمية قليلة من النتروجين يحدث نقص حاد فى امتصاص البورون .

وعمومًا فإن العلاقة بين الايونات والعناصر المختلفة فى التربة يحكمها ظاهرتان هما : ــ

١ ـ ظاهرة التضاد : Antognism

وتعنى أن زيادة أيون ما تقلل من أثر أيون آخر .

٢ ـ ظاهرة التعاون : Synergism

وتعنى ان زيادة أيون ما تسبب زيادة أثر أيون آخر كما أن التفاعلات الخارجية (خارج النبات) فى التربة تؤثر عملية الامتصاص فوجود كمية عالية من الفوسفور (Po_4^{---}) تؤدى لترسب أيون الحديدوز Fe^{++} وتصبح الجذور فى هذه الحالة غير قادرة على امتصاص حديد ذائب فى الماء وعملية التضاد هذه قد تكون أولاً عكسية وبعض عمليات التضاد تكون مفيدة فيضاف الماغنسيوم مثلاً لمياه الرى لتقليل امتصاص النحاس القابل للذوبان فى الماء حتى لا يحدث ضرر من زيادته .

١٠ ــ ٢ ــ ٣ تحليل التربة :

قد يلجأ البعض إلى تحليل التربة لمعرفة ما بها وما ينقصها من عناصر لتحديد ما تحتاج إليه الأشجار إلا أن هذه الطريقة تعتبر فعالة ولا يلجأ إليها بدرجة كبيرة للأسباب التالية :

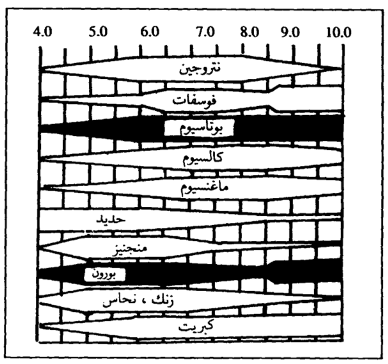
١ ـ إن وجود عنصر معين فى التربة بدرجة عالية لا يعنى انه موجود بصورة قابلة لامتصاص النبات له بل قد يكون فى حالة أو صورة لا يسهل ذوبانها وتأينها فى المحلول الأرضى وبالتالى عدم امتصاصها .

٢ ـ إن عملية امتصاص العناصر من التربة قد تتأثر كما سبق أن ذكرنا بعملية تضاد عناصر مع بعضها .

٣ ـ امتصاص العناصر يتأثر بعدة عوامل منها درجة pH التربة ويبين (شكل ١٠ ــ ٣) المدى الأمثل لـ pH التربة لقابلية العناصر المختلفة على الإمتصاص .

٤ ـ يتأثر الامتصاص بدرجة تهوية التربة ودرجة حرارتها .

وعمومًا فإن تحديد حاجة الأشجار للتسميد ــ تحدد طبقًا للبحوث والتجارب الخاصة بالتسميد بحيث يحدد الاحتياجات الفعلية للشجرة والمواعيد التى تحتاج فيها الأشجار



شكل (١٠ ـ ٣) أثر "pH" على امتصاص العناصر المختلفة

للعناصر وأن يربط ذلك بمدى ما تحويه التربة من عناصر صالحة للامتصاص باستخدام الطرق الحديثة لتحليل التربة .

كذلك ما يوجد بالأوراق من هذه العناصر وقد أجريت تجارب عديدة فى مجال التسميد للتفاحيات فى الخارج إلا أن هذه الدراسات ما زالت محدودة فى مصر .

١٠ ـ ٢ ـ ٤ عمليات التسميد :

تختلف كمية العناصر المعدنية الصالحة للامتصاص فى التربة نتيجة لعوامل متعددة بعضها يتعلق بالتربة نفسها . . ويقصد بعملية التسميد اضافة مركب من المركبات التى تحتوى على العنصر أو العناصر التى يحتاجها النبات وتنقص فى التربة بصورة تصلح لامتصاصه ويطلق على هذه المركبات اسم الأسمدة أو المخصبات الكيمائية .

تضاف هذه الأسمدة فى بعض الحالات بكمية زائدة عن الحاجة ـ وفى حالات أخرى بكمية أقل من مما يحتاجه النبات مما يؤدى إلى خسارة فى المحصول أو جودته أو إلى خسارة اقتصادية .

غالبًا ما يضاف النتروجين بكميات كبيرة لأشجار التفاح نظرًا لنقصه بالأراضى خصوصا فى المناطق الجافة التى تماثل الأراضى المصرية ، وشجرة التفاحيات شرهة لهذا العنصر ويجب أن يضاف العنصر المطلوب اضافته فى الوقت المناسب وبالكمية المناسبة حيث يجب أن يمتص فى

الأشجار ويمثل فيها فى الوقت الذى فيه الشجرة تكون فى أشد الحاجة إليه ، تضاف العناصر الأخرى غالبًا عندما يثبت بالتحليل حاجة الأشجار إليها وعدم توفرها بصورة صالحة للامتصاص فى التربة .

ويوجد الفوسفور بكميات لا يمكن أن تعد ناقصة فى كل من التربة والأوراق إلا أنه رغمًا عن ذلك فأن اضافة الأسمدة الفوسفاتية فى كثير من الحالات تعطى نتائج ايجابية مما يدعو إلى زيادة البحث فى هذا المجال .

يضاف البوتاسيوم فى المزارع التى تثبت التحاليل الورقية نقصها حيث أن التفاح شره للبوتاسيوم ونقصه يؤدى إلى سوء جودة الثمار .

تعانى أشجار التفاحيات فى المناطق الدافئة نقصا فى عناصر الحديد والمنجنيز والزنك إذ إنه على الرغم من توفرها فى الأرض فأنها صعبة الامتصاص نتيجة لارتفاع pH التربة مما يستدعى اضافتها بانتظام مع تقدير كميتها طبقًا لما تحويه الأوراق منها وعلى الرغم من أن أراضى المنطقة قلوية والمفروض أن ما يزرع بها من أشجار لا تعانى نقصا فى الماغنسيوم أو الكالسيوم إلا أن الأبحاث الحديثة تنبئ ، بضرورة أن تشمل برامج التسميد على هذين العنصرين .

هناك طرق عديدة لاضافة الأسمدة للأشجار : ــ

١٠ ــ ٢ ــ ٤ ــ ١ إضافة السماد الجاف على سطح التربة :

نلجأ للتسميد أساسًا فى مصر باستخدام الأسمدة التجارية نثرًا حول الأشجار فى المواعيد المختلفة وما يستخدم حاليًا أسمدة تحتوى على عنصر واحد فقط أى سماد نتروجينى أو فوسفورى أو بوتاسيومى (جدول ١٠ ــ ٣) وقد كثر استخدام الأسمدة المركبة التى تحتوى على كميات أو نسب متفاوته من العناصر الثلاثة فى كثير من بلاد العالم فى الحقبة الحديثة إلا أن استعمالها كان ممنوعًا فى مصر نتيجة لقانون عدم خلط الأسمدة وقد سمح باستخدامها من فترة وجيزة وبدء فى تجربتها على نطاق ضيق ولا ينصح باستخدامها إلا بعد انتهاء التجارب عليها .

غالبًا ما تضاف الأسمدة النتروجينية فى هذه الطريقة على دفعات أكبرها قبل التزهير بـ (٢١ يومًا) أى فى أواخر شهر يناير أو أوائل شهر فبراير . تقدر الكمية المضافة فى هذه الفترة بـ (٥٠٪ من الكميات التى تضاف للشجرة فى العام) وتقسم الباقى على دفعات طيلة موسم النمو ويجب عند استعمال السماد الجاف نثره فوق منطقة انتشار الجذور على أن يعقبه الرى مباشرة .

تضاف الأسمدة البوتاسية مرة واحدة قبل التزهير أما الأسمدة الفوسفاتية يستحسن اضافتها فى الخريف .

ويعاب على هذه الطريقة ضياع كمية كبيرة من الأسمدة وعدم إمكانية وتوزيع السماد على طول الفترة التى يحتاج فيها النبات للأسمدة .

١٠ ــ ٢ ــ ٤ ــ ٢ التسميد فى مياه الرى Fertigation :

هى من أفضل الطرق لتوزيع الأسمدة على أشجار البستان وعلى الأخص فى حالة استخدام الرى بالتنقيط من أهم مزايا هذه الطريقة : ـ

١ ـ إمكانية استخدام كمية قليلة من السماد فى المرة الوحدة وتوزيعها توزيعًا منتظمًا على الأشجار.

٢ ـ توصيل الغالبية العظمى من كمية السماد المستخدم إلى منطقة الجذور الماصة وعدم فقد كمية كبيرة منه .

٣ ـ سهولة توزيع الكميات المطلوبة من الأسمدة على الأشجار فى الأوقات التى تحتاجها فعلاً .

هناك أنواع عديدة من أجهزة التسميد تركب غالبًا كما ذكرنا فى أول شبكة الرى ومنها نوعين رئيسيين : ـ

١ ـ السمادات:

والتى تذيب الأسمدة وفى أبسط صورها تتكون من وعاء له فتحتان يدخل الماء من احداهما ويمر على السماد الجاف (الذى يوضع فى الوعاء) بالسرعة التى تسمح باذابة المطلوب منه خلال فترة معينة ويخرج محلول السماد من الفتحة الثانية التى يتحكم فيها بحيث يختلط مع مياه الرى بطريقة محسوبة لتصل الكمية المطلوبة منه إلى الأشجار فى فترة زمنية محددة وقد قل استخدام هذا النوع الآن .

٢ ــ أجهزة الحقن :

يكثر الآن استخدام أجهزة الحقن وتركب هذه الأجهزة فى أول خط الرى وتعتمد على الآتى : ـ

١ ـ طلمبة ذات كفاءة معينة تصنع أجزاءها الداخلية من صلب غير قابل للصدأ أو جهاز فنشورى Venturi يقوم بسحب كمية محددة من محلول التسميد فى وقت محدد .

٢ ـ خزانات يذاب فيها السماد ويتحول إلى محلول مركز عند التسميد وباستعمال جداول خاصة للخلط ومعرفة تصرف مياه الرى فى الخط الرئيسى تسحب بواسطة جهاز السحب كمية السماد المركز بسرعة معينة بحيث يصل التركيز النهائى للسماد فى مياه الرى بالدرجة المطلوبة .

الأسمدة المستخدمة : ــ

يستخدم فى هذه الطريقة أسمدة يسهل ذوبانها فى الماء فعند استعمال الأسمدة النيتروجينية مثلاً يستخدم سماد مثل نترات النوشادر أو اليوريا أو نترات الكالسيوم السهلة الذوبان فى الماء .

جدول (١٠ ــ ٣)

نسبة العناصر السمادية فى بعض المركبات البسيطة المستخدمة فى التسميد

العنصر	المركب	النسبة المئوية للعنصر بالمركب
نتروجين	امونيا سائلة	٨٢٪
	نترات امونيوم	٣٣ ـ ٣٣٫٥٪
	كبريتات امونيوم	٢٠٫٥٪
	نترات بوتاسيوم	١٣٪
	نترات صوديوم	١٥٫٥٪
	يوريا	٤٢ـ٤٦٪
	فوسفات أمونيوم	١١٪
فوسفات	سوبر فوسفات أحادى	١٦ ـ ٢٠٪
	سوبر فوسفات ثلاثى	٤٢ ـ ٤٧٪
	فوسفات	٤٨٫٨٪
بوتاسيوم	نترات بوتاسيوم	٤٤٪
	كبريتات بوتاسيوم	٤٨ـ٥٢٪
	K - Mag	١١٫٥٪
	كلوريد بوتاسيوم	٤٨٪
ماغنسيوم	سلفات ماغنسيوم	٩٫٨٪
	حجر الدولميت	١١٫٤٪

تابع الماغنسيوم	ماغنسيوم مخلبى	٤ ـ ٩٪
الحديد	كبريتات الحديدوز	٢٣٪
	حديد مخلبى	٥ ـ ١٥٪
المنجنيز	كبريتات المنجنيز	٧٪
	منجنيز مخلبى	١٢٪
الزنك	كبريتات الزنك	٣٦٪
	زنك مخلبى	٩٪
البورون	حامض البوريك	١٧٪
	البوركس	١١٪
النحاس	كبريتات النحاس	١٣ ـ ٥٣٪
	نحاس مخلبى	١٣٪
موليبديوم	موليبدات أمونيوم	٥٤٪

أما الأسمدة الفوسفاتية فيستخدم فيها غالبًا حامض الفوسفوريك وبعد تحديد نسبة عنصر الفوسفور والبوتاسيوم يستعمل بعض الناس المعلق الناتج من سماد كبريتات البوتاسيوم للتسميد البوتاسى إلا إنه غالبًا ما يسبب مشاكل لذا يلجأ البعض لتحويله إلى نترات بوتاسيوم باضافة كمية محسوبة من حامض النتريك إلى خزان الإذابة أو يلجأ إلى أسمدة بوتاسية ذائبة ويوجد الكثير منها الآن فى الأسواق إلا أنها مازالت مرتفعة الثمن ويستخدم سماد كبريتات الماغنسيوم كمصدر للماغنسيوم (جدول ١٠ ـ ٣).

باستعمال المواد السابقة يفضل عدم الخلط ويخصص يومين أو ثلاثة فى الأسبوع للتسميد النتراتى ويوم للتسميد البوتاسى أما استعمال الأسمدة الفوسفاتية وعلى الأخص حمض الفوسفوريك فأنه يستخدم لمرات قليلة فى العام ويفيد فى نفس الوقت فى تنظيف أنبيب الرى والنقاطات.

يوجد فى الأسواق الآن العديد من الأسمدة المركبة إلا أنها مرتفعة الثمن وعلى القائم بعملية التسميد دراسة الجدوى الاقتصادية قبل تحديد ما قد يستخدمه منها ومن أكثرها إنتشارًا الكريستالون بأنواعه المختلفة.

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام هذه الطريقة : ـ

١ ــ إلا يزيد نسبة التركيز النهائى للسماد فى محلول الرى عن ١ فى الألف .

٢ ــ عدم زيادة الملوحة فى مياه الرى بعد اضافة الأسمدة عن الحد المسموح به للأشجار خوفًا من حدوث ضرر لها وعلى الأخص عند ريها بماء تزداد فيه نسبة الملوحة ويقياس .E.C (التوصيل الكهربائى) لمحلول الرى باستمرار أثناء عملية للتأكد مما سبق .

٣ ــ يجب حساب تركيز الأسمدة النهائى فى ماء الرى بحيث لا تتعدى الحدود المسموحة ثم تحديد كمية المحلول الذى يلزم أن يصل إلى كل شجرة بعد أخذ ما سبق فى الاعتبار ثم حساب المطلوب بكل قطعة البستان على حدة .

يبدأ بالرى العادى للبستان بماء دون اضافة أسمدة ويضاف المحلول السمادى فى نهاية فترة الرى حتى لا يغسل بعيدًا عن منطقة الجذور فمثلاً إذا قدر لشجرة ماستة لترات من المحلول سمادى وأن النقاطات بجوار هذه الشجرة تعطى ١٢ لترًا فى الساعة وأن الشجرة عمومًا ستروى بـ ٧٢ لترًا فى هذه المرة فنبدأ بالرى لمدة خمس ساعات ونصف بدون سماد ونصف ساعة بسماد .

١٠ ـ ٢ ـ ٤ ـ ٣ التسميد الورقى : ـ

يلجأ للتسميد بالرش على الأوراق فى حالات عديدة وقد ثبت أن النبات يمكنه أن يحصل على حاجته من العناصروعلى الأخص الدقيقة عن طريق امتصاصها من سطح الأوراق وتستخدم هذه الطريقة فى مزارع التفاحيات فى الحالات الآتية : ـ

١ ــ توفيرحاجة النباتات من بعض العناصر التى تثبت فى التربة مثل الحديد ــ المنجنيزــ الزنك .

٢ ــ محاولة التصحيح السريع لنقص بعض العناصر عند ظهور أعراض نقصها على الأشجار .

وعمومًا فأنه فى أراضى المنطقة الجافة الحارة أو شبه الحارة يفضل أن يوضع فى برامج التسميد رش مخلوط من العناصر الثلاثة السابقة الذكر ٣ مرات مرة بعد تفتح البراعم ومرة أثناء نمو الثمار ومرة قبل دخول الأشجار فى السكون الشتوى .

وقد اختلف الباحثون فى تحديد أفضلية المركبات المختلفة من ناحية امتصاص النبات لها عن طريق الأوراق . وعدم الاضرار بها فالبعض يفضل استخدام هذه العناصر على هينة مخلوبة وحجتهم فى ذلك أن هذه العناصر تنتقل داخل النبات على هذه الصورةوكثيرا ما يعتمد على

المركب EDETA بينما يرى البعض الآخر عدم جدوى استخدام هذا النوع من المركبات واستخدام المركبات المعدنية لهذه العناصر مثل كبريتات الزنك أو كبريتات الحديد حيث إنها أرخص ثمنًا وفى جميع الحالات تستعمل هذه المركبات بالتركيز غير الضار للنباتات والذى لا يحدث له احتراقات بنسبة ١ فى - الألف مع اضافة مادة ناشرة بتركيز $\frac{١}{٢}$ فى الألف .

هناك العديد من المركبات التى تحوى على كل العناصر بها سواء الصغرى أو الكبرى كما أن بعضها يضاف إليه بعض الفيتامينات والاحماض الأمينية ويعتقد البعض أن استخدام هذه المركبات يمكن أن يعوض التسميد الأرضى كلية إلا أنه لم يثبت ذلك ويفضل الاعتماد على التسميد الأرضى سواء سواء جاف أو مع مياه الرى مع اضافة العناصر السابق ذكرها عن طريق الأوراق ولا بأس من استخدام مركبات مخاليط العناصر فى الحالات الموضحة التى ينشأ عنها ضعف فى النمو أو الاثمار كمغذيات اضافية ويبين جدول (١٠ ــ ٤) بعضًا من هذه المركبات والمتوفرة . . . فى أسواق مصر.

جدول (١٠ ــ ٤)

بعض الأسمدة الورقية المستخدمة حاليًا فى مصر

عناصر كبرى (بعضها يحتوى على عناصر صغرى)	عناصر صغرى مركبة	عناصر صغرى مفرده
- بايفولان سوبر	- فولاذ S	مركبات الحديد
- بايفولان	- ايزبلكس ورقى مخلبى	- فيربلكس
- ايرال فيردى مركب	- ليبرال بى . ام أكس	- زسيس حديد
- فوكسال سائل معلق	- ميتالوسايت متعدد المعادن	- سيكوسترين حديد ٣٣٠
		- ميتالوسايت حديد مخلبى
- ميكروبين سماد ورقى	- فيتريلون كومبى ٨	
- جرينزيت Npk ٥١٤٤	- فيتريلون كومبى صحارى	- سيكوسترين ١٣٨ حديد ١٠٠ (اس جى)
- ساندو فلورفورت	- فيتريلون كومبى جيرى	
- ساندو فلور صحارى	- فيتريلون كومبى ٧	- فولاذ حديد مخلبى ٨٠٪
- ميتالوسيات ماغنسيوم	- جرنزيت SP	- فولاذ حديد مخلبى ٦٠٪
- نيترو فوسكافوليار	- فوكسال معلق مايكروزنك	مركبات المنجنيز
- بوتاسيوم سائل		- زيس منجنيز
- نرفانيد منجنيز مخلبى	- فوكسال معلق مايكرو منجنيز	- اكس منجنيز
- ليف دريب ٢٠ + ٢ + ٢٠		نرفانيد منجنيز مخلبى
- نيترفوسكا سلوب ١٤ - ٦ - ٢٤ - ٣	- ميتالوسايت فورت	- سيكوسترين منجنيز مخلبى
	- جرينزيت أس ١٠٠ اس بى	- فولاذ منجنيز سائل
- ساندوفلور		مركبات الزنك
- نوترين		- نرفانيد زنك مخلبى
- إيرال		- زيس زنك
		- سيكوسترين زنك
		- ميتالوسايت زنك مخلبى
		- فولاذ زنك بودرة مخلبى

١٠ ــ ٣ برامج التسميد :

يرغب كثير المزارعين فى الحصول على برامج جاهزة لتسميد أشجارهم يذكر فيها ما يضاف من كل عنصر من العناصر للأشجار المختلفة الأعمار وفى المواعيد المحددة إلا اننا لا ننصح بذلك مطلقا للخلاف الكبير فى حالة الأشجار واثمارها واحتياجاتها . ولقد كانت وزارة الزراعة المصرية تحدد معدلات معينة من الأسمدة الازوتية والفوسفاتية والبوتاسية للفدان الواحد تصرف على حسب حجم الحيازة بأسعار مدعومة إلا أن هذه المعدلات لا تتبع فى الغالب الآن (جدول ١٠ـ٥) .

وقد قدر اسماعيل وحبيب الاحتياجات الفعلية من العناصر المعدنية لأشجار التفاح والكمثرى عام ١٩٨٩ .

ويبين جدول (١٠ ــ ٦) كمية الأزوت الصافى المقترحة للشجرة الواحدة فى أراضى الوادى التى تروى بالغمر أو الأراضى الرملية المستصلحة التى تروى بالتنقيط ، ويتبع فى أراضى الوادى أن يضاف المقنن الازوتى السنوى من أحد مصادره السمادية للأشجار الأقل من ٣ سنوات على ٣ دفعات متساوية الأولى من أواخر فبراير والثانية فى أول ابريل والثالثة فى يونيو ويضاف المقنن فى السنة الثالثة على دفعتين متساويتين الأولى فى مارس والثانية فى مايو وابتداء من السنة الرابعة يضاف المقنن دفعة واحدة قبل قمة التزهير إلا اننا من ملاحظاتنا الشخصية وجدنا ضرورة تكرار التسميد الأزوتى فى مزارع التفاح على فترات قصيرة مع ايقافه خلال فترة تلون الثمار لأن زيادته فى هذه الفترة تؤدى إلى قلة تلوينها .

جدول (١٠ ــ ٥)

مقننات التفاح والكمثرى من الأسمدة للفدان

العمر	المقنن الازوتى	المقنن الفوسفاتى	المقنن البوتاسى
	(كيلو سماد ١٥٪)	سوبر فوسفات	سلفات بوتاسيوم ٤٨٪
١ـ٣ سنة	١٥٠	١٥٠	٥٠
٣ـ٦ سنة	٤٠٠	٢٠٠	٥٠
أكبر من ٦ سنوات	٦٠٠	٢٠٠	٥٠

أما عند استخدام التسميد فى مياه الرى فيضاف السماد الأزوتى إلى الأشجار (ابتداء من شهر مارس حتى شهر سبتمبر) باتباع ما سبق ايضاحه عن طريق اذابة السماد واستخدامه مع توقف إضافته فى شهر يوليو .

أما الأشجار الأكبر عمرًا فتبدأ الاضافة من النصف الأول من فبراير حتى النصف الأول من أكتوبر مع توقف الاضافة فى شهر يوليو .

ويضاف $\frac{٣}{٤}$ المقنن حتى منتصف يونيو ثم تستكمل باقى الدفعات بعد فترة التوقف .

ومن تجاربنا يرى ايقاف التسميد الأزوتى فى منتصف سبتمبر حيث ان النموات التى تنتج بعد هذا التاريخ نتيجة لزيادة الأزوت يأتى عليها موسم الشتاء وبعضها لم يكتمل نضجه ويتأثر كثيرًا بما يجرى من معاملات اثناء هذه الفترة ، يبين جدول (١٠ ــ ٧) ما قدره الباحثون من احتياجات الأشجار من الأسمدة الفوسفاتية فى أراضى الوادى والمستصلحة التى تروى بالتنقيط ويقترح إضافة السماد على أربع دفعات متساوية (فبراير ــ ابريل ــ يونيو ــ أغسطس) للأشجار الصغيرة أو على دفعتين مناصفة الأولى فى فبراير ، الثانية فى أغسطس أو دفعة واحدة حيث يضاف كل المقنن فى النصف الأول من فبراير . .

أما استعمال أسمدة فوسفاتية فى التنقيط فغالبا يقترح إضافة حمض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور ولحساب كمية حامض الفوسفور المطلوبة تقسم كمية عنصر الفوسفور المذكورة فى الجدول على ٢٣ر٠ (النسبة المئوية للمادة فى الحامض التجارى غالبًا) ويضاف على ثلاث دفعات متساوية للأشجار .

(فبراير ــ ابريل ــ يونيو) أو على دفعتين متساويتين .

أما السماد البوتاسى فيضاف على دفعتين بالتبادل مع السماد الأزوتى بفارق زمنى يعادل الفترة بين الريتين وذلك فى أراضى الرى بالغمر جدول (١٠ ــ ٨) .

أما فى حالة الرى بالتنقيط فتضاف دفعات المقنن من البوتاسيوم والماغنسيوم بالتبادل مع السماد الأزوتى (جدول ١٠ ــ ٩) .

جدول (١٠ ــ ٦)

التسميد الأزوتى للتفاح والكمثرى فى أراضى الغمر

(جم أزوت / شجرة / سنة)

عمر الشجرة بالسنة	أراضى الوادى		أراضى مستصلحة	
	تفاح	كمثرى	تفاح	كمثرى
١	٥٠	٥٠	٦٠	٦٠
٢	١٠٠	١٠٠	١٢٠	١٢٠
٣	٢٠٠	٢٠٠	٢٤٠	٢٤٠
٤	٤٠٠	٣٥٠	٤٥٠	٤٠٠
٥	٤٨٠	٤٠٠	٥٥٠	٤٥٠
٦ سنوات وأكبر	٧٥٠	٧٠٠	٧٠٠	٥٦٠

الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط

(جم أزوت / شجرة / سنة)

عمر الشجرة بالسنة	تفاح	كمثرى
١	٤٢	٤٢
٢	٨٥	٨٥
٣	١٦٨	١٦٨
٤	٣١٥	٣١٥
٥	٣٨٥	٣٨٥
٦ فأكبر	٥٠٠	٤٥٠

جدول (١٠ ــ ٧)

السماد الفوسفورى فى أراضى الوادى التى تروى بالغمر

(جم سوبر فوسفات أو ما يعادله / شجرة/ سنة)

عمر الشجرة	أراضى الوادى		أراضى مستصلحة	
	تفاح	كمثرى	تفاح	كمثرى
١	١٩٠	١٩٠	١٢٥٠	١٢٥٠
٢	٣٨٠	٣٨٠	١٢٥٠	١٢٥٠
٣	٧٥٠	٧٥٠	٢٥٠٠	١٩٠٠
٤	١٥٠٠	١٣٢٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠
٥	١٣٨٠	١٥٠٠	١٨٥٠	١٩٠٠
٦ سنوات وأكبر	١٣٥٠	١٢٥٠	١٩٠٠	١٩٠٠

السماد الفوسفاتى فى الأراضى الرملية التى تروى

بالتنقيط (جم عنصر فوسفور / شجرة / سنة)

عمر الشجرة	تفاح	كمثرى
١	١٥	١٥
٢	٣٥	٣٥
٣	٦٠	٦٠
٤	٨٠	٨٠
٥	٨٠	٨٠
٦ وأكبر	٨٠	٨٠

جدول (١٠ ــ ٨)

السماد البوتاسى فى أراضى الوادى التى تروى بالغمر

(جم كبريتات بوتاسيوم / شجرة / سنة)

عمر الشجرة بالسنة	أراضى الوادى		أراضى مستصلحة	
	تفاح	كمثرى	تفاح	كمثرى
١	١٠٠	١٠٠	١٥٠	١٥٠
٢	٢٠٠	٢٢٠	٢٥٠	٢٥٠
٣	٤٠٠	٤٠٠	٧٥٠	٥٠٠
٤	٨٠٠	٧٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠
٥	٩٨٠	٨٠٠	١١٠٠	٢٤٠٠
٦ سنوات وأكبر	١٥٤٠	١٤٢٠	١٤٠٠	٢٤٠٠

الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط

(جم بو٢أ٥ / شجرة / سنة)

عمر الشجرة بالسنة	تفاح	كمثرى
١	٨٥	٨٥
٢	١٦٥	١٦٥
٣	٣٣٠	٣٣٠
٤	٦٠٠	٦٠٠
٥	٧٥٠	٧٥٠
٦ وأكبر	١٠٠٠	٩٠٠

جدول (١٠ ـ ٩)

التسميد الماغنسيومى فى الأراضى المستصلحة التى

تروى بالتنقيط

جم كبريتات ماغنسيوم / شجرة / سنة

عمر الشجرة	تفاح	كمثرى
١	٦٠	٦٠
٢	١١٠	١١٠
٣	٢٠٠	٢٠٠
٤	٤٠٠	٤٠٠
٥	٤٥٠	٤٥٠
٦ فأكبر	٤٠٠	٤٠٠

١٠ ـ ٤ التسميد العضوى :

المادة العضوية :

تفقد المادة العضويـة الموجودة فى التربة بعد أن تتحلل نتيجـة لعوامل مختلفة وغالبـًا فى المناطق المعتدلة تبقى المادة العضوية فى التربة شبه ثابتة إلا أن عملية أكسدة المادة العضوية تصبح سريعة فى المناطق الدافئة والحارة المناخ ، وفى التربة الرملية الجيـدة النفاذية والتى تحتوى فراغتها على كمية كبيرة من الاوكسجين . ويعتبر (الـدوبال) مادة عضـوية مرت بمـراحل متعددة مـن التحلل فى التربة وتتركب اساسًا من مركبات غير معروفـة البناء وهو أسود اللون ويشمل على مخلفات حيوانية ونباتيـة مع بعض المركبات التـى تصنعها الكائنات الـدقيقة فى التربة . . . ويحتوى الـدوبال على ٣ : ٦٪ نتروجين ، ٥٥ ــ ٥٨٪ كربون . أن زيادة نسبة المادة العضوية وبصفة خاصة الدوبال فى التربة يحسن من خـواصها ويزيد من قدرتها على امتصاص الماء كما أن الدوبـال يعتبر من مركبات الامتصـاص والتى تنتشر عليـه أيونـات العنـاصر المختلفة التـى تـدخل إلى النبـات أثناء عمليـة

الامتصاص وتحتوى المادة العضوية أيضًا على الكثير من العناصر اللازمة للنبات لكنها لا تتوفر فى الغالب بالدرجة الكافية له .

الأسمدة العضوية :

إن أراضى منطقتنا فقيرة بصفة عامة فى المادة العضوية مما يلزم معه إضافة أسمدة عضوية جيدة لها لتعويض هذا النقص . . . عمومًا فنحن لا نعتمد على المادة العضوية فى التربة أو السماد العضوى المضاف لها كمصدر لتغذية الأشجار لكننا نلجأ إليها لتحسين خواص التربة ومقدرتها على الاحتفاظ بالماء وخفض درجة "pH" لها حتى يصبح ما يضاف إليها من عناصر معدنية صالحًا للامتصاص .

يشترط فى السماد العضوى المضاف الآتى

١ ـ أن يخلو من الأملاح الضارة .
٢ ـ ألا يكون حاملاً لآفات ميكروبية أو حشرية أو حشائش أو نيماتودا تضر بالأشجار .
٣ ـ أن تكون نسبة المادة العضوية والدوبال به على الأخص مرتفعة .

أنواع الأسمدة العضوية

١ ـ **أشهر الأسمدة العضوية استخدامًا هى ما تعرف باسم (السماد البلدى)** ويتكون من روث وبول المواشى مضافًا إليها تربة ولا تنصح باستخدام هذا السماد مطلقًا فى الأراضى الجديدة الآن لأنه يحمل الكثير مما يلوث هذه البيئة الجديدة .

٢ ـ **زرق الدجاج أو الحمام** وهو من أفضل الأسمدة العضوية والتى تحتوى على نسبة مرتفعة من الدوبال والكثير من العناصر الصغرى والكبرى وعند استعمال هذا السماد يجب ألا يكون مخلوطًا بالتربة حتى لا يكون به العيوب التى ذكرت فى السماد السابق وهذا النوع من السماد يعاب عليه ارتفاع نسبة" Nacl " به ويجب التأكد من انخفاضها قبل الاستخدام .

٣ ـ **القمامة المتحللة** من أفضل الأسمدة العضوية التى تنشأ من تحلل المخلفات العضوية للقمامة تحت ظروف صحية ويوجد فى المنطقة بوجه عام الكثير من المصانع التى تقوم بتصنيع أسمدة جيدة من هذا النوع . وهى غنية بالدوبال والكثير من العناصر كما إنها خالية من الكائنات

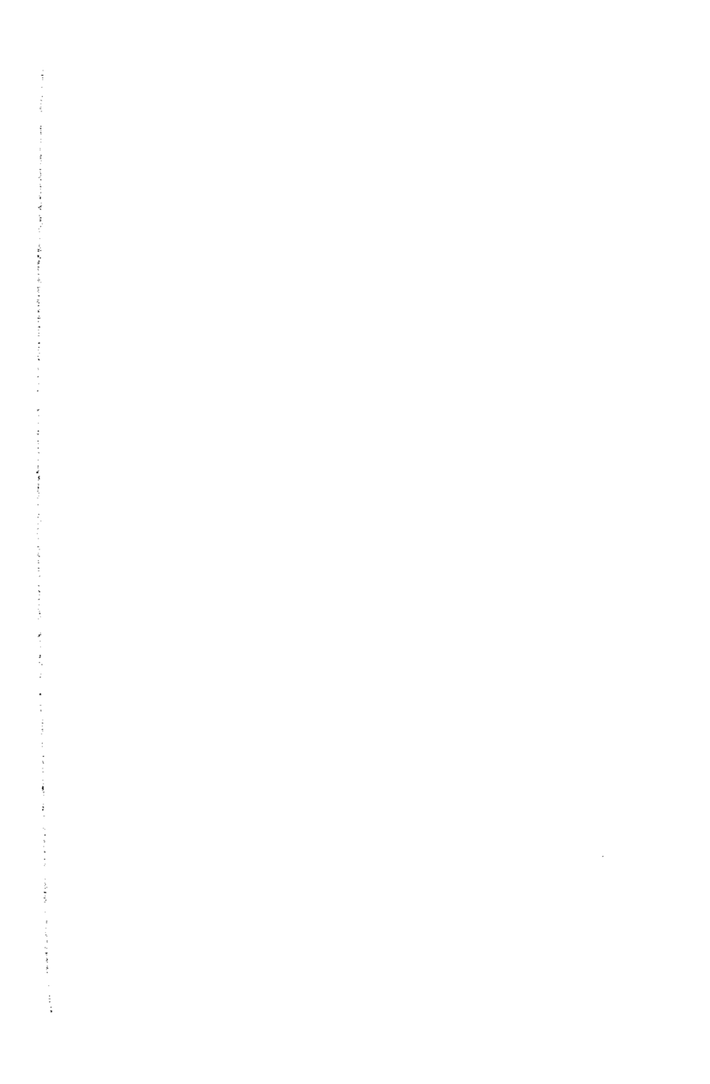
الضارة نظرًا لارتفاع الحرارة أثناء التصنيع ويجب التأكد من قلة احتوائها على نسبة مرتفعة من المعادن الثقيلة نظرًا لأنها ضارة جدًا بالإنسان . كما يجب عدم استخدام القمامة المتحللة جزئيًا خارج مصانع إنتاج أسمدة القمامة نظرًا لأنها تحتوى على العديد من المواد الضارة وخطورتها على الصحة .

٤ ــ **سماد مخلفات المجارى الصلبة** تستخدم بعد تجفيفها كنوع من السماد العضوى فى كثير من البلدان وهو سماد جيد ولكن يجب أن يخلو من المعادن الثقيلة وهى عملية بدأ فى تنفيذها كثيرًا من البلدان ولا ننصح باستعمال هذا السماد إلا بعد إجراء عملية التنقية .

استخدام السماد العضوى :

١ ــ يستخدم فى جورة زراعة الأشجار بالطريقة السابقة ايضاحها .

٢ ــ فى الأراضى الفقيرة فى المادة العضوية يمكن إضافة ما يقرب من ٢٥ ك من هذا السماد مرة كل سنتين بوضعه فى حفر على جانبى الشجرة وفى الحدود الخارجية لخط انتشار الجذور وذلك فى الأراضى التى تروى بالتنقيط و إما أراضى الوادى فيمكن استخدامه نثرًا على سطح التربة فى حدود ٥٠ ك للشجرة وأفضل وقت لاضافة مثل هذه الأسمدة هو الخريف .





التقليم وبناء هيكل الأشجار

التقليم من المقومات الأساسية فى التقنية الحديثة لانتاج الفاكهة وهو ، بمعناه الشامل إزالة أى جزء من الشجرة لصالح الأجزاء المتبقية وقد يخطأ البعض فى تفهم الأهمية النسبية لهذه العملية وقلما يعطى لها أو لنتائجها الاعتبار الواجب ويختلف الغرض من أجراء التقليم باختلاف وجهة نظر المخطط لرعاية البستان والذى يضع فى اعتباره دائمًا إنتاج كمية وفيرة من الثمار الممتازة الصفات مع مراعاة المحافظة على المجموع الخضرى للشجرة مما يتطلب شجرة منتشرة الافرع قوية المنفرجات (أماكن اتصال الأفرع) لا تنمو فى أكثر من الحدود التى يسمح بها لتسهيل عمليات رعاية البستان وجمع المحصول .

قد يظن البعض أن أجراء التقليم موهبة لا يتمتع بها غير قدر من الناس وهذا خطأ فممارس التقليم لا يصل إلى القدر المطلوب من المهارة إلا بعد التدريب المتوالى المصحوب بالرغبة والشغف فى التعامل مع الأشجار بتفهم ورقة .

ويجب على من يمارس التقليم أن يلاحظ نمو الأشجار التى يتعامل معها والطريقة التى تستجيب بها للمعاملة ويتعلم الكيفية الصحيحة لاجرائه . مستخدمًا فى ذلك القواعد الأساسية التى نشأت نتيجة للبحوث التى أجريت على مدار البنين .

وبالإضافة لذلك يتحتم عليه أن يتخيل ماذا ستصبح عليه الشجرة فى المستقبل وبعد عدة سنوات نتيجة لتقليمه لها وإلا تقصر نظرته على ما ستكون عليها الشجرة عقب تقليمها مباشرة كما يجب أن نضع نصيب أعيننا أن الغالبية العظمى لأشجار التفاح والكمثرى تحمل كما أوضحنا أزهارها وثمارهاعلى أطارف دوابر والبعض على قمة أفرع عمر سنة لذلك يوضع دائمًا فى الاعتبار تشجيع تكوينها وزيادة عددها والمحافظة عليها وتجديدها حيث إنها محدودة العمر .

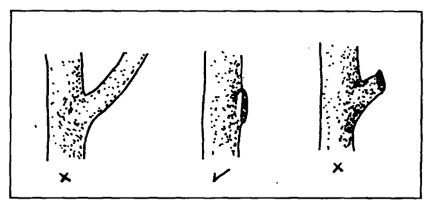
١١ ــ ١ كيف ــ ومتى يجرى التقليم :

يجدر بنا أن نتساءل الآن وقد سبق لنا إيضاح أن عملية التقليم المقصود بها « إزالة أجزاء من الشجرة » عما هى الأجزاء التى تزال ومتى تزال وكيف يجرى ذلك . أن تقليم أشجار التفاحيات يجرى غالبًا بإزالة أفرع أو أجزاء من أفرع الأشجار غالبًا فى موسم سكون الأشجار (تقليم شتوى)

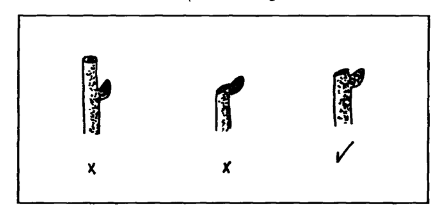
وأحيانًا قليلة تزال بعض نمواتها فى الصيف (تقليم صيفى) وقد يطلق على عملية خف الأزهار والثمار سواء آليا أو باستعمال بعض منظمات النمو تقليماً . . كما أن استخدام مواد كيمائية محددة للنمو تعرف بأنها نوع من التقليم الكيماوى . . كما أن عملية اسقاط الأوراق صناعيّا (Defoliation) تعتبر تقليماً .

تستعمل أدوات حادة نظيفة لأجراء التقليم ويتخلف عن استعمالها جروحًا مستوية ومن أكثرها استخدامًا مقصات التقليم اليدوية المتعددة الأشكال والمقصات الآلية ولا يجب استخدام المقصات العادية لإزالة الافرع التى تزيد فى القطر عن ٥ر١ ــ ٢ سم وهذه تزال بواسطة أنواع متعددة من المناشير مثل السراريق اليدوية أو المناشير الآلية .

إذا ما أزيل فرع بأكمله يطلق على ذلك تقليم خف ويجب ألا يتخلف عن ذلك أى جزء من الفرع المزال (شكل ١١ ــ ١) ويجرى ذلك على خطوات فى حين ان إزالة جزء من فرع يعتبر فى العرف البستانى تقليم تقصير والقطع فى تقليم التقصير يجب أن يكون فوق البرعم بحوالى ٢ مم وفى اتجاه مائل فى موازاة اتجاه البرعم . (شكل ١١ ــ ٢) .



شكل (١١ ـ ١) تقليم الخف



شكل (١١ ـ٢) تقليم التقصير

وقد اصطلح على أن التقليم بوجه عام يعتبر خفيفًا إذا كانت النموات المزالة أقل من $\frac{١}{٨}$ نموات العام السابق وشديدًا إذا ما زادت الكمية المزالة عن $\frac{١}{٤}$: $\frac{١}{٨}$ النموات ويجب ان تغطى فروع التقليم الكبيرة بدهانات مطهرة تعتمد على شموع أو دهانات بلاستيك ومواد مطهرة وبعض منظمات النمو مثل NAA وتحدد الكمية المزالة من الافرع طبقًا لعوامل متعددة على أن يؤخذ فى الاعتبار أثر هذه العملية على ما يحدث بالشجرة من تطورات .

١١ ـ ٢ استجابة الأشجار بوجه عام للتقليم :

اتضح من التجارب والبحوث العديدة التى أجريت فى هذا المجال أن الأشجار تتأثر بإزالة أجزاء منها فتقل كمية النموات الخضرية بعد التقليم عن الكمية التى كانت ستنتج دون تقليم كما يتأثر التوازن الاثمارى للشجرة نفسها : ـ

١ ـ كمية النمو الكلية التى تنتج من الشجرة : ـ

أكدت نتائج الكثير من البحوث أن تقليم المجموع الخضرى يضعف الأشجار بوجه عام ومن الواضح أن إزالة بعض الأفرع والفريعات يزيل كمية من الكربوهيدرات والمواد الأخرى التى سبق تصنيعها فى الشجرة وتخزينها فى هذه الأعضاء المزالة كما يقلل عدد النموات الجديدة فيحد بذلك الكمية الكلية للغذاء التى يمكن أن تصنع فى موسم واحد .

٢ ـ التوازن بين النمو الخضرى والاثمار : ـ

التقليم يقلل عدد البراعم أى النقاط النامية المتبقية على الشجرة وهذا يزيد من ورود النيتروجين والعناصر المعدنية الأخرى التى تصلها مما يؤدى إلى سرعة نشاطها وكبر عدد الخلايا التى تتكون فيرفع من استهلاكها للكربوهيدرات المخزونة فى أجزاء النبات المتبقية أو التى تكونها الأوراق الجديدة ويؤدى إلى تكوين نموات جديدة قوية .

كما أن هناك آراء تؤكد أن التقليم يزيد من نشاط الهرمونات المشجعة للنمو الخضرى وعمومًا فأنه ينشط المرحلة الخضرية ويؤخر من وصول الأشجار إلى مرحلة الاثمار وقد يكون ذلك مطلوبا فى أشجار الكمثرى والتفاح الحديثة السن حتى لا تبدأ فى الاثمار إلا بعد أن يتكون هيكلها ويكون قويًا بما يتيح لها القدرة على حمل المحصول الغزير بعد ذلك . إلا إنه لا يستحب فى الوقت الذى تتحول فيه الشجرة للاثمار لتأخيره قطعًا لتكوين البراعم الزهرية .

١١ ـ ٣ علاقة مراحل نمو الشجرة المختلفة بالتقليم : ـ

سبق إن ذكرنا أن فترة حياة شجرة التفاحيات تقسم إلى أربعة مراحل متعاقبة فأذا أخذنا فى الاعتبار الكيفية التى تستجيب بها الأشجار للتقليم فأنه من الواجب أن تختلف كيفية التقليم فى كل مرحلة منها عن الأخرى .

(أ) مرحلة النمو الخضرى :

يكون تقليم الأشجار فى هذه المرحلة شديدًا بغرض بناء هيكل الشجرة بتهذيبها وتوجيهها للشكل المناسب وتقصير الأفرع لتشجيع خروج فريعات جانبية وتكوين شجرة قصيرة متفرعة ـ كما تحدد الأفرع الجانبية التى ستبقى وتزال الأفرع الزائدة .

التقليم الشديد فى هذه المرحلة ، على الرغم من أنه مقزم للأشجار ، غير أنه يؤدى إلى تكوين هيكل قوى للشجرة وهو المطلوب .

يمكن استخدام مواد منشطة للتفريع كالبرومالين بتركيز (١ فى الألف) أو كأسرة للسكون كالدورمكس بتركيز (٤٪) لزيادة تفرع الأفرع الجانبية على الجذع فى هذه المرحلة وذلك لتوسيع قاعدة اختيار الأفرع .

(ب) مرحلة التحول :

يحدث عند وصول الأشجار إلى هذه المرحلة تغيرات داخلية تحولها من أشجار تنمو كلية نموًا خضريًا إلى أشجار تتبادل فيها فترات النمو الخضرى والثمرى ـ تقلم أشجار الكمثرى فى هذه المرحلة تقليمًا خفيفًا يشمل فقط الأفرع الميتة والمصابة والغير مرغوب فى وجودها حيث أن التقليم الشديد يؤخر من تكوين البراعم الزهرية والوصول لمرحلة الأثمار للسبب الذى أسلفناه . أما التفاح فيمكن أن يستمر ما أجرى فى المرحلة الأولى فى هذه المرحلة وكثيرًا ما يستعاض عن التقليم فى هذه المرحلة بتوجيه الأفرع بتوسيع زاوية خروجها على الجذع أو الأفرع الأكبر عمرًا حيث أن هذه العملية تشجع من تكوين البراعم الزهرية .

(جـ) مرحلة الاثمار :

يتبادل النمو الخضرى مع الاثمار فى هذه المرحلة لكن يجب المحافظة على الأشجار المثمرة وقوة نمو أفرعها ويجرى باستمرار ما يعرف باسم تقليم التصحيح وفيه تزال الافرع الجافة والميتة

والضعيفة والغير مرغوب فيها مثل التى تعترض اضاءة أجزاء الشجرة كما تجرى العمليات التى تؤدى إلى تكوين مفارج (مفاصل) قوية بإزالة بعض الأفرع التى تخرج موازية لبعضها كما يشجع تكوين الدوابر (لا تعيش الدوابر أكثر من ٧ سنوات) .

(د) مرحلة الشيخوخة :

يسرع من الوصول إلى هذه المرحلة التى تبدأ فيها الأشجار فى الانهيار وتكوين أفرع ودوابر ضعيفة غير قادرة على حمل الثمار سوء معاملة المزرعة واصابتها بالآفات العديدة عدم تقليم الأشجار التقليم الصحيح فى المرحلة السابقة .

يمكن تجديد الأشجار والعودة بها إلى مرحلة الاثمار إذا لم يستفحل فى الشجرة الأمر وذلك بتقليمها تقليماً شديدًا بإزالة جميع الأفرع الضعيفة خصوصًا النامية بداخل الشجرة والتخلص من بعض الافرع وتقصير الباقى ـ ويؤدى هذا التقليم إلى تنشيط النقاط النامية الباقية وإعادة شباب الشجرة فى غالبية الأحوال .

١١ ـ ٤ علاقة التقليم بالبيئة : ـ

يراعى عند التقليم فى مراحل حياة الشجرة المختلفة الآتى : ـ

١ ـ تكوين أفرع مقاومة لاضرار الرياح .

٢ ـ تعرض الأجزاء الداخلية للشجرة للضوء .

٣ ـ عدم الزايدة فى طول الجذع والجزء الخالى من التفرعات الجانبية حتى لا تتعرض للفحة الشمس الحارة .

٤ ـ تشجيع تكون حجر الشجرة (الجزء السفلى بها) ليوفر الحماية فى هذا الجزء فى الظروف المعاكسة للنمو .

١١ ـ ٥ طرق تهذيب أشجار التفاحيات :

يقصد بتهذيب الأشجار تقليمها وتوجيهها أن تتخذ شكلاً معينًا قد يخالف شكلها الطبيعى الذى تنمو عليه دون تدخل من الإنسان . وفيها يحدد ارتفاع واتساع قمة الشجرة ومدى اندماجها وكذلك شكل وطول الجذع والأذرع الرئيسية والأفرع بأنواعها وهى التى تكون الهيكل الأساسى للشجرة .

وهناك ارتباط وثيق بين جودة الثمار نتيجة لاختلاف درجة تعرضها للضوء وسهولة مقاومة الآفات التى تصيبها وطرق تهذيب الأشجار .

وتؤثر عملية تهذيب الأشجار وطريقة التربية من ناحية أخرى على طريقة إدارة المزرعة وتكاليف العمليات الزراعية .

ويقع معظم العبء فى تهذيب الأشجار على السنوات الأولى من حياتها فى المزرعة أى أثناء مرحلة نموها الخضرية وقبل دخولها فى الاثمار بينما تقتصر عملية التهذيب فى المرحلة الأخيرة على المحافظة على الشكل الذى هذبت عليه وصيانته .

ويمكن القول بصفة عامة ان الغرض من اتباع طرق معينة لتهذيب أشجار التفاحيات هو الآتى : ـ

١ ـ إنتاج أشجار قوية النمو والتركيب يمكن هيكلها وأجزائها المختلفة تحمل ثقل المحصول ومقاومة العوامل البيئة غير الملائمة كالرياح الشديدة .

٢ ـ حماية الأزهار والعقد الصغير من الظروف الجوية الضارة .

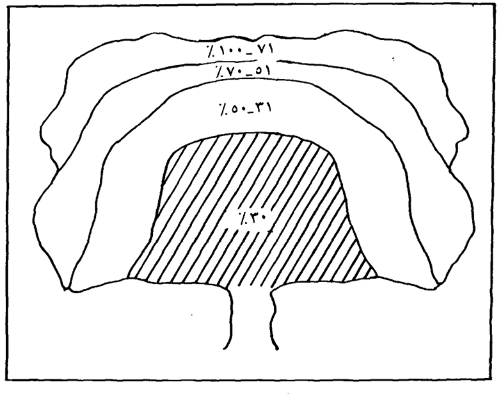
٣ ـ توزيع النمو والثمار على الشجرة بطريقة تساعد على تحسين جودة الثمار وتلونها وكذلك المساعدة على زيادة تخلل الضوء قلب الأشجار .

٤ ـ الحصول على أشجار ذات شكل يتناسب مع عملية خدمة المزرعة وإدارتها بأقل التكاليف فالتربية التقصيرية تقلل من تكاليف جمع الثمار والمقاومة .

٥ ـ زيادة عدد الأفرع التى تنمو فى اتجاه أفقى لكثره ما تحمله من براعم زهرية وبالتالى ثمارًا .

الملاحظ فى المناطق التى تتعرض لحرارة مرتفعة وانخفاض فى الرطوبة أن نسبة كبيرة من محصول الأشجار يحمل على الأجزاء السفلية فيها (الحجر) نتيجة لحمايته من الظروف الضارة المشار إليها ـ ويبين بالرسم (١١ ـ ٣) أجزاء الشجرة المختلفة وما تناله من ضوء ـ لذا كان من أسس التهذيب فى منطقتنا اعتبار ما سبق فى المحافظة على حجر الشجرة وتعريض الأجزاء الداخلية والسفلى للضوء .

وتختلف الاراء كثيرًا فى اختيار الانظمة المناسبة لتهذيب أشجار التفاحيات فلكل من هذه الانظمة ميزاتها وعيوبها بالنسبة للظروف البيئية أو الاقتصادية .



شكل (١١ ـ ٣) أجزاء الشجرة المختلفة وما تناله من ضوء

١١ ـ ٥ ـ ١ الأشجار كبيرة الحجم :

تستخدم هذه الطرق فى الحالات الآتية : ـ

١ ـ عند استخدام أصول منشطة .

٢ ـ فى حالة الزراعة الخفيفة واتباع مساحات زراعة متسعة وغرس عدد قليل من الأشجار فى البستان .

١ ـ التربة المفتوحة أو الكأسية Open center system

تتكون الأشجار من جذع قصيريخرج عليه من نقط متقاربة ثلاثة أفرع رئيسية أو أكثر ويكون نموها مائلاً للخارج ويطول واحد تقريبًا . وتترك هذه لتتفرع عليها أفرع أخرى يزال منها ما يؤدى إلى ازدحام قلب الشجرة وتترك الخارجية فتبدو الشجرة مخلخة القلب .

خطوات التهذيب (شكل ١١ ـ ٤)

١ ـ يقرط الساق عند الزراعة بارتفاع ٦٠ ـ ٨٠ سم .

٢ ـ يختار فى السنة الثانية من ٣ ـ ٦ أفرع جانبية وتقرط بطول حوالى ٣٠ ـ ٥٠ سم ويراعى أن تكون هذه الأفرع موزعة فى جميع الجهات ومع توجيهها بزاوية تزيد عن ٤٥° .

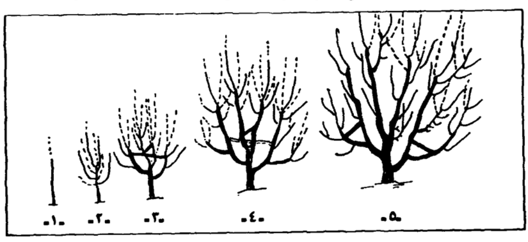
٣ ـ فى السنة التالية يختار على كل فرع عددمن الأفرع الجانبية تقصر بنفس الطريقة كما هو مبين بالرسم .

وتمتاز هذه الطريقة بما يلى : ـ

١ ـ سهولة جمع الثمار لقلة ارتفاعها .

٢ ـ تكون الأفرع موزعة توزيعًا متساويًا على محيط الشجرة .

٣ ـ تتعرض الثمار لأكبر كمية من الضوء والهواء وتتحسن صفات الثمار الداخلية وتلوينها .



شكل (١١ ـ ٤) طريقة التقليم الكأسية

ويعاب عليها الآتى :

١ ـ يقل السطح الثمرى فيقل المحصول تبعًا لذلك .

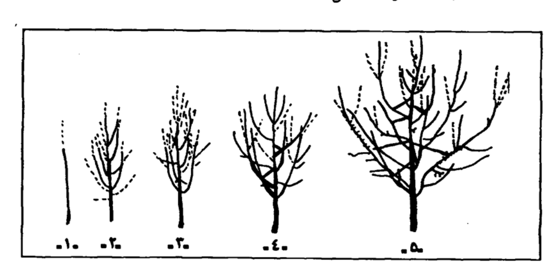
٢ ـ قد يتأخر اثمار الشجرة سنة أو سنتين أحيانًا من جراء التقليم الشديد الذى يستلزم تشكيل الأشجار والمحافظة عليها .

٣ ـ يتكاثف النمو الخضرى عند أطراف الأفرع التى تقلم كل سنة الأمر الذى يستوجب خفها فتزداد بذلك نفقات التقليم السنوية .

٢ ـ الشكل ذو الفرع الرئيسى المعدل أو (القائد الوسطى المحور) Modified Central Leader

يعتبر هذا الشكل تعديل للشكل الطبيعى للأشجار و يعمل على التغلب على الكثير من عيوبه حيث تكون الأفرع العليا متباعدة عن بعضها قليلاً فيفتح قلب الشجرة نوعًا كما إنه يجمع نسبيًا بين مزايا الشكلين الطبيعى والكأسى ويتلافى عيوب خروج الأفرع الرئيسية من نقط متقاربة على الساق الأصلية كما يحدث فى الشكل الكأسى وتسمح هذه الطريقة بفتح قلب الشجرة إلى درجة معقولة تساعد على تخلخل الضوء إلى جميع الأسطح الخضرية والثمرية الداخلية والخارجية للشجرة والأساس النظرى لهذا النظام هو « الحد من نمو الفرع الوسطى الأكبر سنًا والاستناد إلى فرع جانبى أقل عمرًا أكثر انفراجًا فى زاوية تفرعه واعطائه السيادة الفعلية للنمو » .

خطوات التهذيب لهذه الطريقة (شكل ١١ ـ ٥)



شكل (١١ ـ ٥) طريقة تربية أشجار ذات فرع رئيسى معدل

١ ـ تقصر الشتلة عند زراعتها سواء كانت متفرعة أو غير متفرعة على ارتفاع ٨٠ ـ ٩٠ سم .
٢ ـ فى السنة التالية تقلم الفروع الجانبية ويتبقى أربعة فقط يترك العلوى منها لينمو لاعلى أما السفلية فتقصر بطول لا يزيد عن ٦٠سم وتثنى لاسفل ويسمح بتفريعها فى السنة التالية .
٣ ـ تقرط الشجرة من أعلى كما هو مبين بالرسم لتغيير الفرع القائم تقصر النموات الجانبية النامية على الفرع القائد للعام الماضى ويختار عدد ٣ : ٤ منها فقط تثنى السفلى لاسفل ويترك العلوى لينمو كقائد .
٤ ـ يقصر القائد ولا يجدد قائد جديد وتختار أفرع جانبية لتكوين أذرع أفقية فى هذه المنطقة .

٣ ـ الطريقة المفتوحة ذات الأفرع المنحنية :

تستخدم هذه الطريقة بكثرة فى مصر الآن وتتبع فى الاعمار المبكرة فى الكمثرى وهى محورة من طريقة أمريكية قديمة تعرف باسم Codwell system (شكل ١١ ـ ٦)



شكل (١١ ـ ٦) الطريقة المفتوحة ذات الأفرع المنحنية

خطوات التهذيب :

١ ـ تربى الأشجار فى البداية مثل الطريقة الكأسية ثم فى النهاية تثنى غالبية الأفرع الحديثة لاسفل كما فى الرسم .

٢ ـ تخرج أفرع قوية عند مكان إنحناء الفرع فتوجه فى السنة التالية لاسفل وهكذا .

١١ ـ ٥ ـ ٢ الأشجار الصغيرة الحجم :

تربى الأشجار صغيرة الحجم عندما تستخدم أصول مقصرة أو نصف مقصرة وعلى الاخص فى المزارع المتوسطة الكثافة للتفاح .

وأهم طرق التهذيب فى هذه الحالة هى :ـ

١ ـ طريقة الشجيرة المغزلية : ـ Spindle bush

تستعمل هذه الطريقة بكثرة فى أوروبا لإنتاج أشجار قصيرة يمكن تقليمها وجمع الثمار منها دون الاستعانة بسلالم وهى تماثل طريقة القائد الوسطى المحور لكنها تحور لتناسب المزارع نصف كثيفة .

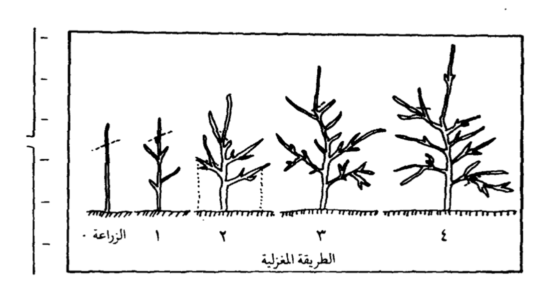
يجب أن تكون الأشجار مطعومة على أصول مقصرة أو نصف مقصرة وتزرع على مسافات متقاربه من بعضها ومن أهم مزايا هذه الطريقة :ـ

١ ـ الاثمار المبكر فالأشجار المطعومة على أصل M.M. 106 تبدأ فى أعطاء محصول بعد سنتين ويصل إنتاجها الكامل بعد ٦ ـ ٨ سنوات فى حين المرباه على أصول منشطة فتعطى محصولاً بعد (٤) سنوات ويصل إنتاجها الكامل بعد ٩ ـ ١٢ عامًا .

٢ ـ عدم استخدام سلالم فى التقليم أو الخف أو الجمع .

٣ ـ قوة وتماسك الأشجار .

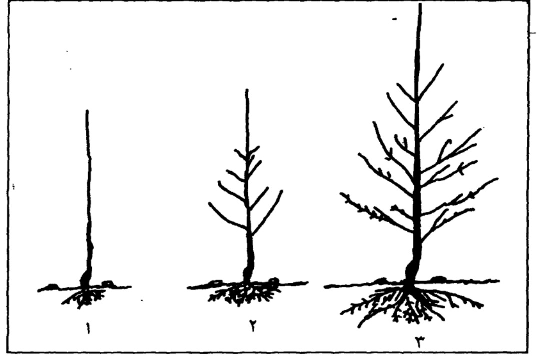
أما عيوبها فهى تتركز فى زراعة عدد كبير من الأشجار فى المزرعة مما يزيد تكاليف إنشائها ويبين (شكل ١١ ـ ٧) خطوات التهذيب .



شكل (١١ ـ ٧) الطريقة المغزلية

٢ ـ طريقة الهرم القزمى : Dwarf pyramid

وهى من طرق تهذيب الأشجار قصيرة الحجم تعتمد على قائد وسطى فى وسط الشجرة وهى لا ترتفع أكثر من ٢ م ـ الأفرع الجانبية تخرج فى أدوار وتقل فى الطول كلما اتجهنا لاعلى ويبين شكل (١١ ـ ٨) خطوات تشكيل الأشجار بهذه الطريقة .



شكل (١١ ـ ٨) طريقة الهرم القزمى

٣ـ الطريقة المصرية المعدلة : ـ

وهى طريقة جديدة محورة عن الطرق السابقة حتى تلائم الظروف المصرية وعلى الأخص الصحراوية وقد استخدمناها فى مزارع عديدة بنجاح كبير ـ تزرع الشتلات المطعومة على أصل م.م. ١٠٦ على مسافة ٢ ـ ٣ م من بعضها فى خطوط تتباعد من ٢ ـ ٤ متر ويجرى تهذيبها كالآتى : ـ (شكل ١١ ـ ٩) .

١ ـ تقص فى السنة الأولى على ارتفاع ٦٠ سم

٢ ـ يختار ٤ ـ ٥ أفرع جانبية فى الشتاء التالى تقصر السفلية بطول متر وتوجه بأثقال لاسفل أما العلوى منها فيقص بطول ٦٠ سم ويترك لينمو لاعلى .

٣ ـ فى السنة التالية يختار ٤ أفرع على الفرع القائم ويكرر عليها ما أجرى لافرع الدور الاسفل يجرى تقليم لتشجيع الدوابر على الأفرع الجانبية الخارجة على الأفرع السفلية .

٤ ـ فى السنة التالية يجرى مثل ما سبق على دور ثالث من الأفرع مع جعل طول الأفرع الجانبية أقل طولا ـ ويحدد نمو الشجرة لاعلى ويشجع تكوين الدوابر على بقية الأفرع .

١١ ـ ٥ ـ ٣ الطرق المحدودة الحجم

تستخدم هذه الطرق لتربية الأشجار محدودة الحجم، تعتمد أساسا على قلة التقليم وثنى الأفرع أو توجيهها فى الاتجاه المطلوب بالربط بأسلاك أو حبال أو غيرها ـ وغالبا ما تكون الأشجار التى تربى بهذه الطريقة مطعومة على أصول مقصرة .

تزرع هذه الأشجار زراعة كثيفة أو كثيفة جدًا ويستخدم لتدعيمها دعامات أو أسلاك تمد على قوائم خاصة ـ والطرق المحدودة الحجم عديدة وتنتشر فى الزراعة العالمية الآن بكثرة وتعتمد أساسًا على النقاط التالية :ـ

١ ـ تقليل النمو الخضرى إلى أقل حد ممكن .

٢ ـ اجبار التزهير فى الأجزاء المختلفة للشجرة .

٣ ـ تنظيم الأثمار .

٤ ـ توجيه نمو الأفرع فى الأتجاه الأفقى أو المائل لأعلى .

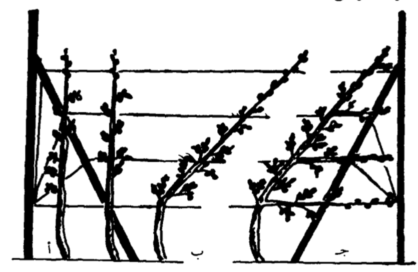
٥ ـ أسراع الأثمار فى أقل فترة ممكنة .



شكل (١١ـ٩) الطريقة المصرية المعدلة

وفيما يلى وصفًا لبعض هذه الطرق :ـ

١ ـ طريقة الكردون الرأسى



شكل (١١ ـ ١٠) الطريقة الكردونية

(أ) قائم (ب) زاوية ٤٥° (جـ) زاوية ٤٥°، أفقى

خطوات التهذيب : (شكل ١١ ـ ١٠)

١ ـ تزرع الشتلات على بعد ١ ـ ٢ متر من بعضها على طول أسلاك تمتد بالعرض وتتباعد كل مجموعة منها عن المجاورة بها لا يزيد عن ٣ أمتار .

٢ ـ تزرع الأشجار المطعومة على أصول مقصرة على بعد متر من بعضها وتربى بحيث تتكون من ساق رئيسى قصير ينمو حتى نهاية السلك العلوى (٢ م) .

٣ ـ يخرج عمودا على مسافات متقاربة على هذا الساق أفرع قصيرة تحمل الدوابر أو الأفرع المثمرة .

٢ ـ طريقةالكردون المائل :

وهى محوره من الطريقة السابقة :ـ

خطوات التهذيب :

١ ـ تربى الأشجار بحيث يكون الساق الرئيسى (الكردون) مائل بزاوية قدرها (٤٥°) على سطح الأرض .

٢ ـ ثم تتكون الأفرع الجانبية بزاوية ٤٥ على هذا الفرع .

٣ ـ طريقة حرف Y

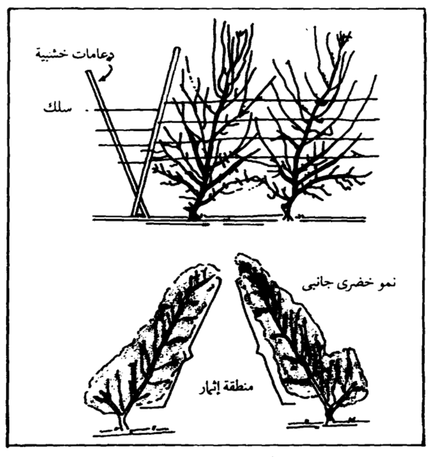
خطوات التهذيب :

١ ـ تربى الأشجار بحيث يصبح شكلها النهائى على هيئة حرف Y ويلاحظ أن الساق الرئيسى تكون عمودية على سطح الأرض وبطول ٣ م .

٢ ـ ثم يتفرع على كل من الفرعين عدد من الأفرع الثانوية التى تحمل الدوابر أو الأفرع الثمرية . تربى الأشجار بهذه الطريقة معتمده أو غير معتمدة على أسلاك .

٤ ـ طريقة « تاتورا » Tatura

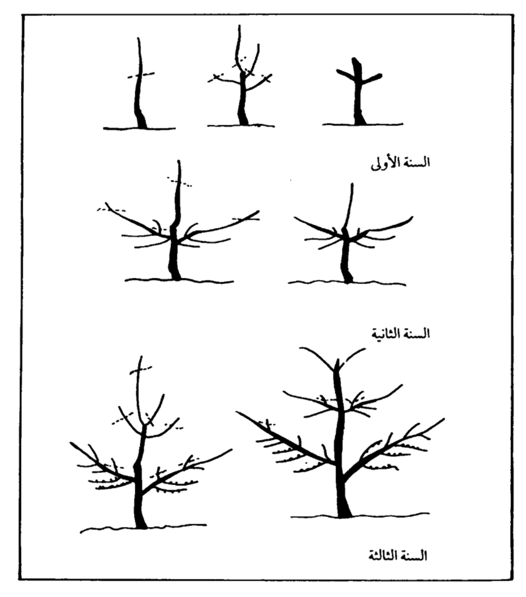
هى طريقة نشأت فـى مـحطة بحـوث تـاتورا بفكـتوريا ـ استراليا تنتشر الآن فى الزراعة لتربية أشجار التفاحيات فى كل من استراليا ونيوزلندا وبدأ استعمالها فى بعض الولايات المتحدة وتربى الأشجار كما بالرسم (١١ ـ ١١) وتـزرع متقاربة علـى طول الخـط ليكـون لـها جـذع رأسـى قصير يتفرع كما يظهر بالرسم وتدعم هذه الأشجار بأسلاك محموله على قوائم خشبية



شكل (١١ ـ ١١) طريقة تاتورا

٤ ـ الطريقة الريشية ذات الأفرع المائلة :ـ Palmetla

تتكون هذه الشجرة من ساق رئيسية قائمة بطول ٣ ـ ٤م يخرج عليها على بعد ٨٠ سم من الأرض كل ٨٠ سم بعد ذلك فرعين يميلان بزاوية ٤٥ على الساق الرئيسى يمتد احداهما إلى جهة اليمين والأخرى جهة اليسار ويسمح للأفرع الثانوية بالنمو على هذه الأفرع مع حد نموها بالثنى لاسفل (١١ ـ ١٢) .



شكل (١١ ـ ١٢) الطريقة الريشية ذات الأفراع المائلة

١١ ـ ٦ التقليم السنوى

١١ ـ ٦ ـ ١ التقليم الصيفى : Summer Pruning

يجرى التقليم الصيفى أثناء موسم النمو بأزالة أفرع من نموات الموسم الجارى وهذا التقليم مضعف للأشجار حيث أنه يزيل جزءًا من الأوراق التى تكون المواد الكربوهيدراتية اللازمة للأشجار .

إلا أنه يلجأ للتقليم الصيفى فى الحالات الآتية :ـ

١ ـ لتشجيع تلوين ثمار الأصناف الحمراء من التفاح وذلك بازالة بعض الأفرع التى تظلل هذه الثمار لكى تتعرض للضوء وخاصة المحمولة على الجزء الداخلى للشجرة وقد أثبت الكثير من الباحثين أن التقليم الصيفى المناسب لمثل هذه الأفرع يؤدى إلى زيادة تلوين الثمار إلا أنه يؤدى إلى قلة المواد السكرية بها .

٢ ـ إزالة الأفرع التى تتداخل مع شكل الشجرة بذلك تقل كمية التقليم فى الموسم الشتوى التالى .

٣ ـ الحد من حجم الشجرة وعلى الأخص فى الزراعات الكثيفة للأشجار وذلك بإزالة الأفرع التى تتداخل مع الأشجار المجاورة .

٤ ـ تشجيع تكوين الدوابر فى بعض الأصناف إلا أن موعد التقليم له تأثير واضح فإذا كان مبكرا فإن الأفرع التى قد تنمو أسفل القطع تصبح أفرعا عادية و إذا أجرى متأخرا فأن نتيجته ستكون غير مضمونة .

وعموما فإن التقليم الصيفى يجب أن يوزن بميزان دقيق ويختلف ميعاد اجرائه باختلاف :ـ

(أ) درجة نمو الصنف .

(ب) الأصل المطعوم عليه .

(جـ) الغرض الذى يجرى من أجله .

يجرى تقليم صيفى فى أشجار تفاح Anna والأصناف المشابهة بإزالة الأفرع التى تظلل الثمار الداخلية وذلك فى النصف الثانى من شهر مايو ولتطويش القمة النامية للأفرع المتبقية منها خلال شهر سبتمبر لتشجيع تكوين الدوابر كذلك إزالة السرطانات النامية على الأصل .

أما الكمثرى فتجرى لها إزالة للسرطانات كما تزال بعض الثمرات الخضرية النامية فى الأماكن غير المرغوب فيها .

١١ ـ ٦ ـ ٢ التقليم الشتوى

(أ) التقليم الشتوى للتفاح

١ ـ علاقة كيفية النمو وطبائع الأثمار بالتقليم الشتوى فى التفاح

تقسم أصناف التفاح طبقا لمنوال نموها وطبيعة أثمارها إلى أربعة مجاميع ويرى الباحثين فى الولايات المتحدة أن تقليم التفاح السنوى يختلف بأختلاف المجموعة التى يتبعها .

المجموعة الأولى : ـ (الأصناف الدابرية)

تميل الشجرة إلى النمو القائم وزوايا التفريع ضيقة ويحدث الاثمار على العديد من الدوابر القصيرة والتى تعيش لفترة طويلة وتميل منطقة الأثمار لان تكون قريبة من الجذع .

أفراد هذه المجموعة غالبيتها من سلالات الديليشس الدابرية ولا تنتشر فى منطقتنا لاحتياجها العالية من البروده .

وتقلم أفراد هذه المجموعة بطريقة تسمح بتجديد الخشب المثمر .

ويجب أن يكون ذلك بإزالة بعض الأذرع القديمة باحتراس والعمل على أن يحل مكانها أذرع أخرى كما أنه من الضرورى تقصير الأفرع الطويلة حتى يشجع ذلك على تجديد الدوابر .

المجموعة الثانية : ـ وهى قريبة من طبيعتها من المجموعة الأولى .

وتختلف فى أن درجة التفريع أكثر . . . يتجة الاثمار لان يكون بعيدا عن الجذع وأغلب أفراد هذه المجموعة من سلالات الديليشس غير الدابرية ويزداد تقليم التقصير فى هذه المجموعة لدفع الدوابر على التكوين وتشجيع التقليم الجانبى .

كما تزال الأفرع الحاملة لدوابر يزيد عمرها عن (٥ ـ ٦) سنوات مع مراعاة أن يكون القطع دائما فى مكان للتفريع لتلافى ترك جزء من الفرع المقلم .

المجموعة الثالثة :ـ

هى مجموعة أصناف منتشرة الأفرع ذات زوايا منفرجة ودرجة أكبر من التفريع ـ الاثمار يكون على أفرع ودوابر عمرها من (١ ـ ٣) سنوات تتجه منطقة الاثمار لان تكون بعيدة عن الجذع ويمثلها صنف الجولدن ديليشس العادى يمكن اعتبار الصنفين الآناودور سيت جولدن من أفراد هذه المجموعة .

ويجرى تقليم تقصير فى الأفرع على مسافة من الجذع لجعل غالبية الدوابر فى عمر لا يزيد عن (١ ـ ٣) سنوات مع إزالة جزء من الخشب القديم .

المجموعة الرابعة :ـ

يطلق على أشجارها أشجار ذات اثمار قمى وتتميز بأذرع رئيسية قائمة ذات زوايا تفريع ضيقة . تحمل غالبية أثمارها على قمة نمو العام الماضى .

والجزء الأسفل للأفرع لا يحمل أوراقا أو ثمارا فى أحيان كثيرة وبذلك فإن الخشب المثمر يتحرك باستمرار إلى نهايات الأفرع مما يجعل هذه النباتات تميل إلى التهتك ومن أفرادها (صنفى / جرانى سميس ، روم بيوتى) .

ويجرى عدد كبير من القطوع فى الأفرع بعيدا عن الجذع حتى يشجع على الاثمار قريبا منه .

(ب) التقليم الشتوى للكمثرى

نظرا لأن غالبية الأصناف المنزرعة فى مصر تحمل على دوابر متوسطة العمر فيجرى تجديد هذه الدوابر وذلك نجف غالبية النموات الجديدة عمر سنة مع ترك فرع واحد بجوار كل ذراع لتشجيع تكوين دوابر عليه ويكرر هذا سنويا .

يعارض الكثيرين فى التقليم التقصيرى لا فرع الكمثرى إلا أنه نظرا لارتفاع الأشجار فى حالة التطعيم على أصول منشطة كالكمثرى الكيمونيس وعدم انتظام التزهير نتيجة لعدم توفر احتياجات البرودة فإن الازهار المحمولة على الأجزاء العليا من الشجرة يتأخر تفتيحها مما يطيل مدة التزهير وبالتالى تعريض الشجرة للأمراض لفترة أطول فلذلك ننصح الآن بالعمل على تقصير الأفرع الطويلة . . مع ملاحظة اجراء عملية تقصير أعلى الدابرة مباشرة حتى لا يتكون العديد من الأفرع فى مكان القطع .

١١ ـ ٦ ـ ٣ التقليم الثلاثى

هى طريقة مميزة من التقليم السنوى لأشجار التفاحيات المثمرة وعلى الأخص الكمثرى وصفها تفصيليا Bertadean عام ١٩٧٨ ويمكن اتباعها لتنشيط تكوين الدوابر فى الأجزاء الخالية منها أو تجديد المسن منها .

وهى كما يدل اسمها ترتبط أساسا بثلاثة مكونات (براعم) يؤدى نشاط كل منها إلى أثر محدد

على نشاط الآخر أما هدفها النهائى فهو حمل الثمار فى الأجزاء المرغوب فيها من الشجرة .

يحدث النمو الطبيعى كما هو معروف من نشاط برعم خضرى محمول على الثلث العلوى لفرع خضرى خلال الموسم التالى وينمو إلى فرع يكون على اجزائه الوسطية دوابر تحمل براعم زهرية أما باستخدام طريقة التقليم الثلاثى فإننا نجبر العيون القاعدية على مثل هذا الفرع والتى يجب أن تكون تامة التكوين على التطور السريع لتكوين دوابر تحمل الثمار .

يبين شكل (١١ ـ ١٣) بالرسم باختصار شديد الفكرة الأساسية لاجراء هذا التقليم.

السنة الأولى :

فبراير : ـ يجرى تقليم الفرع المعنى إلى ٣ براعم .

موسم النمو :ـ ينمو البرعم العلوى مكونًا فرعًا خضريا عاديا بينما تتكون دابرتين من البرعمين السفليين وتعمل أوراق النمو الخضرى على توفير الغذاء اللازم لها .

السنة الثانية :ـ

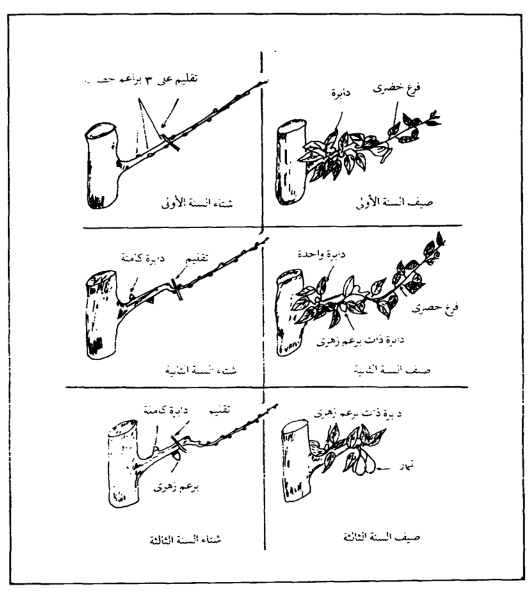
فبراير : ـ يقلم الفرع الخضرى بالطريقة الموضحة بالرسم من ترك البرعم القاعدى .

موسم النمو : يتكون برعم زهرى على الدابرة العلوية بينما يكمن برعم الدابرة السفلية أما البرعم الخضرى المتروك على قاعدة الفرع الأعلى بعد تقليمه فإنه ينمو إلى فرع خضرى جديد تعمل أوراقه على تكوين الغذاء اللازم .

السنة الثالثة :ـ

فبراير : يجرى التقليم بإزالة قمة الفرع القديم والفرع الخضرى الجديد بأكمله ويترك الجزء القاعدي للفرع القديم والدابرتين اللتين يحملهما .

موسم النمو : تحمل الدابرة العلوية ثمارا بينما يتحول البرعم الموجود بقمة الدابرة السفلية إلى برعم زهرى .



شكل (١١ ـ ١٣) الطريقة الثلاثية للتقليم

استخدام المواد المعيقة للنمو للحد من النمو الخضرى (التقليم الكيماوى)

يلجأ إلى رش الأشجار بأحد المواد الكيماوية المبطئة للنمو Growth retardants فى الحالات الآتية :-

١ ـ فى الزراعات الكثيفة جدا للحد من النمو الخضرى للأشجار وبالتالى تقليل التقليم العادى .

٢ ـ التوازن الثمرى بين النمو الخضرى والثمرى حيث أن ذلك يؤدى لتكوين البراعم الزهرية وبالتالى زيادة العقد وقد أعطى ذلك نتائج إيجابية مع الكمثرى القليلة الاثمار مثل الكمثرى الليكونت المنزرعة فى مصر .

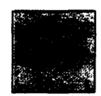
٣ ـ زيادة تكوين الدوابر فى الأصناف ذات الدوابر القليلة .

٤ ـ تنظيم عملية الاثمار وتقليل تبادل الحمل حيث تعمل هذه المواد كمضاد للجبرالين برشها فى سنوات الحمل الغزير بينما يشجع تكوين البراعم الزهرية وبالتالى حمل محصول السنة التالية .

٥ ـ زيادة تلوين ثمار التفاح الحمراء وذلك للحد من النمو الخضرى حول الثمار وتتعرض للضوء وإيقاف فعل الجبرالينات التى تؤدى لاضعاف التلوين .

وقد استعمل لمدة طويلة الكثير من هذه المواد مثل (السيكوسيل والالآر) إلا أنه قد ثبت ضررها مما أدى لايقاف استعمالها فى العالم .

المستعمل حاليا مادة (الكالتار) Qultar والتى كانت تعرف بمادة P.P.333 تستخدم هذه المادة إما رشا على النبات فى الموعد المناسب بتركيز ٣٠٠ ـ ٥٠٠ PPM ، أو يضاف محلولها فى التربة خلال موسم النمو السابق فى السنة المراد حدوث التأثير فيها بتركيز يتراوح من ١٠ ـ ٢٠ جم مادة فعالة للشجرة الواحدة .

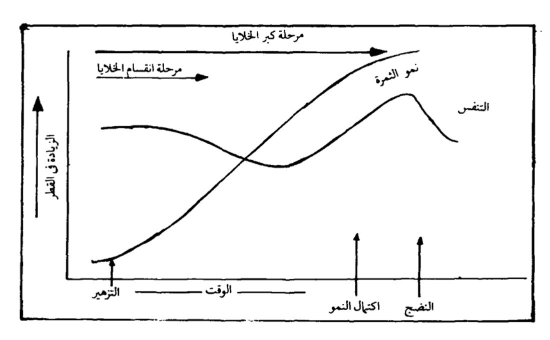


نمو الثمار وصفاتها الطبيعية والكيمائية وخف الثمار

١٢ ـ نمو الثمار التفاحية :

تتكون الثمرة فى التفاحيات بعد الاخصاب والعقد أو العقد البكرى دون اخصاب من المبيض وما يحيط بها من أنسجة وقواعد السبلات والبتلات والأسدية الملتحمة .

أن معظم الثمرة التفاحية يتكون من الثمرة الكاذبة وهى (الأنسجة خارج المبيض) وهى تتبع فى نموها منحنى النمو المستمر أو المنتظم أو ما يعرف بمعنى Segmoid (شكل ١٢ ـ ١)



شكل (١٢ ـ ١) نمو الثمرة التفاحية (مراحل نمو الثمرة والتنفس)

وذلك نتيجة لانقسام الخلايا فى الأيام الأولى من مرحلة النمو وتستمر الزيادة فى الحجم لمدة تختلف باختلاف النوع والصنف وتتراوح فى الكمثرى بين ٧ ـ ٩ أسابيع ، وقد وجد فى الأبحاث التى أجريت فى مصر بواسطة Stino . 1954 أن مرحلة الانقسام تستمر ٤٦ يومًا فقط بعد الاخصاب فى صنف كمثرى الليكونت كما يستمر الأنقسام فى التفاح لنفس المدة تقريبا ويتكون فى لب ثمار الكمثرى والسفرجل خلايا اسكلارنشيمية ملجننة فى مجاميع ولا تتكون فى التفاح مثل هذه الخلايا ويبدأ تكوين هذه الخلايا فى عمر ٦ أيام ويستمر تكوينها حتى ٥٦ يوما ثم لا يحدث أى تغيير فيها بعد ذلك .

تكبر الثمرة بعد ذلك فى الحجم نتيجة لاتساع خلايا النسيج الاساسى وظهور فراغات بينية فيما بين الخلايا وتزيد كمية الفراغات البينية فى التفاح عن الكمثرى وقد أجريت دراسات عديدة على العوامل المؤثرة فى عدد خلايا النسيج الأساسى فى ثمرة التفاح حيث انها لحد كبير تحدد حجم الثمرة وصفاتها .

وقد أثبتت التجارب أن عدد الخلايا فى الثمار الكبيرة أكبر من الصغيرة وأن الثمار الكبيرة المأخوذة من أشجار خفيفة الاثمار تحتوى على خلايا أكبر حجما من الصغيرة الناتجة من أشجار غزيرة الحمل .

وكذلك يؤدى زيادة التسميد بالنتروجين لإنتاج ثمارا خلاياها أكبر فى الحجم وأقل فى العدد من الناتجة من الأشجار غير المسمدة أو القليلة التسميد .

وقد تبين أن خف الثمار مبكرا يؤدى لإنتاج ثمار أكبر حجما نتيجة كبر فى حجم الخلايا وليس لزيادة فى عددها .

وعموما فإن العوامل التالية بوجه عام تؤدى لزيادة حجم الخلايا وبالتالى كبر حجم الثمار :

١ ـ قلة العقد .

٢ ـ ملاءمة الرطوبة الأرضية للنمو .

٣ ـ وضع الثمرة من النورة حيث أن الزهرة الأولى تنتج ثمرة أكبر فى حجم الخلايا .

٤ ـ زيادة عملية الخف .

٥ ـ زيادة نسبة الأوراق بالنسبة للثمار .

١٢ ـ ٢ العوامل التى تؤثر على شكل الثمار

إن شكل الثمرة يحدد قيمتها من الناحية الاقتصادية وقد سبق أن أوضحنا أن أصناف الكمثرى والتفاح معروفة بأشكال معينة تميزها لدى المستهلك وتسجل فى مواصفاتها القياسية لذا فإن

حدوث أى تغيير فى هذا الشكل يؤثر على قيمتها التسويقية ويعبر عن شكل الثمرة غالبا بنسبة طولها إلى قطرها (معامل الشكل Shape index) . وقد وجد أن ثمار الكمثرى البكرية التى تنتج باستخدام حمض الجبراليك تميل إلى الاستطالة مما يغير من صفاتها القياسية .

كما يعتبر الشكل المطاول فى بعض أصناف التفاح من مجموعة (دلشيس) من الصفات المرغوبة فى حين أن بعض الأصناف الأخرى كاجوناثان لا يفضل فيها الشكل المطاول .

ويؤثر الجو أثناء نمو الثمار تأثيرا كبيرا على شكل الثمرة وحيث إن الشكل يتحدد فى الفترة الأول خلال مرحلة انقسام الخلايا فإن زيادة انخفاض الحرارة فى هذه الفترة يؤدى إلى ثمار أكثر تفلطحا . . . وقد أثبتت بعض التجارب الحديثة أن « طول الثمرة فى التفاح يتناسب عكسيا مع عدد الوحدات الحرارية خلال الموسم وليس بعد فترة التزهير فقط ومن العوامل الأخرى التى تؤدى إلى زيادة استطالة الثمار الآتى :ـ

١ ـ استخدام الأصول المقصرة .

٢ ـ اجراء الخف الشديد .

٣ ـ قلة المحصول الذى تحمله الشجرة .

٤ ـ المعاملة بمركب البرومالين (جبرالين ٤ + جبرالين ٧ + سيتوكينين) . تؤدى إلى زيادة الاستطالة وتستخدم تجاريا مع أصناف التفاح (مجموعة الدليشس) لتحسين صفاتها .

إن ثمرة تفاح Anna وهى الصنف الأساسى الذى يزرع فى المناطق الدافئة تميل إلى الاستطالة ولا تحتاج أى معاملات من هذا النوع كما أن الثمار التى تعقد بكريا منها والتى تكون خالية من البذور تميل إلى الاستطالة كثيرا .

١٢ ـ ٣ وزن الثمرة

تزداد الثمرة فى الوزن نتيجة لامتلاءها بالماء وتكوين أنسجة جديدة أو تراكم بعض المواد الكيماوية بها .

١٢ ـ ٤ التغير فى المركبات الكيماوية :

قد قام الكثير من الباحثين بدراسة التغير فى المركبات الكيماوية داخل الثمرة التفاحية ومنها تبين أن السكريات المختزلة والسكروز تزداد تركيزا أثناء موسم النمو فى حين أن النشا يصل إلى أقصى كمية له قبيل اكتمال نمو الثمار ثم ينخفض بعد ذلك مع بقاء كمية منه تختلف حسب نوع

الثمار عند اكتمال النمو وقد بنيت بعض الأبحاث أن ثمار (الجولدن دليشس) الكبيرة الحجم تحتوى على نسبة من السكريات والمواد الذائبة الكلية أكثر من الصغيرة . . وتدل أبحاث أخرى حديثة أن درجة حرارة الجو فى العشرين يومًا السابقة لجمع محصول ثمار صنف تفاح (ماكنتوش) والاربعين يومًا السابقة لجمع صنف (دولشيس) ،(النورثرن سباى) تؤثر على سرعة تحلل النشا .

وأن الدرجات المنخفضة تؤدى إلى سرعة هذا التحلل من الدرجات المرتفعة وقد أثبتت أبحاث متعددة أن ثمار أشجار التفاح النامية على المرتفعات تحتوى على نسبة أعلى من السكريات الكلية والسكروز فى حين أن الناتجة من أشجار المناطق المنخفضة تحتوى على نسبة أعلى من السكريات المختزلة .

إن وقت حدوث ذروة تجمع النشا فى الثمرة وعلاقتها بظاهرة (الكلاما تريك) فى التنفس غير ثابتة فى الأصناف المختلفة .

إن كمية المواد النتروجينية الذائبة فى عصير ثمار التفاح والكمثرى قليلة تتراوح بين ٤ ـ ٣٣ مللى جم / ١٠٠ سم عصير فى التفاح وتتراوح بين ٣ ـ ١٧ مللى جم / ١٠٠ سم عصير فى الكمثرى .

والثابت أن محتوى الثمرة من النتروجين ينخفض بتقدم العمر بسرعة فى البداية وتدريجيا بعد ذلك ويبقى المستوى ثابتًا بعد ذلك ويرتفع بعد حدوث ذروة التنفس .

أما الاحماض الامينية الرئيسية فى ثمار التفاح الناضج فهى :ـ

حامض الأسبرجين ، حامض الجلوتاميك ، حامض الأسبارتيك ، حامض السيرين ، حامض النياثين وحامض الألفا الانين .

فى حين أن الأحماض السائدة فى الكمثرى هى :ـ

حامض الأسبرجين ، حامض الاسبارتيك وبدرجة أقل حامض البرولين ، حامض الجلوتاميك ، حامض السيومين ، حامض الثيرونين ، حامض الليوسين .

ويزداد البروتوبكتين فى الثمار قبل الجمع ويقل بعد ذلك ويقل المحتوى البكتينى أثناء التخزين وتتركز البكتينات غالبا فى جدر الخلايا .

كما يوجد فى الثمرة إنزيمات الإميليز والفوسفور ليز التى تعمل على تحول النشا لمركبات أبسط والأنفريتيز الذى يعمل على تحويل السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية ومن أكثر الأنزيمات وجودا وأهمية فى التفاحيات البيروكسيديز والذى يقوم بأكسدة الفينولات ومواد أخرى كثيرة مما يؤدى إلى ظهور لون داكن فى الثمار عند قطعها وتعرضها للاوكسجين .

وتحتوى ثمار التفاح على مستوى مرتفع من المواد الفينولية يقدر فى تفاح الآنا ١٦ , ١ ٪ من وزن الثمرة ويعتبر حامض الكلوروجينيك أكثر الفيولات وجودا فى ثمار التفاح .

وهو من مشتقات حامض النياناميك والتى تقل بتقدم الثمرة فى العمر .

وقد ثبت من الأبحاث الحديثة التى أجريت على ثمار تفاح الآنا أن انزيم فينيل أوكسيديز يشبه تماما مثيله فى أصناف التفاح الأخرى ولا يتأثر بتعرضه لدرجات حرارة ٣٥ ، ٣٦ م .

إن ارتفاع الفينولات فى الثمرة وثبات انزيم البولى فينوليز بالحرارة يفسر عملية تحول لون لب الثمار إلى اللون البنى بعد الجمع (Gonzelez, 1991) .

تعتبر الانثوسينات من مجموعة الفينولات وهى تؤدى لتلون الثمار باللون الأحمر فى التفاح وتتكون بارتباط السكريات مع حامض الكيوماريك وتتركز فى خلايا البشرة وتتركب من جزئ سكر يرتبط بأحد الفينولات وتتراوح الانثوسينات بين ١ , ـ ٦ , ٢١ مللى جم / جم من جلدة ثمار التفاح أن أكثر الأحماض العضوية انتشارا فى التفاحيات هو حمض الماليك بالاضافة لتركيزات ضئيلة من أحماض أخرى ويبدأ فى التكون فى الثمرة من بداية النمو ثم ينخفض بعد ذلك .

تحتوى ثمار التفاحيات على مجموعة كبيرة من الفيتامينات ولكن بتركيزات ضئيلة .

ومن أهمها فيتامين (جـ) ، (أ) ، البيوبين ، بيوتوفيك ، ريبوفلافين ، ثيامين . كما تحتوى على كمية كبيرة من الكاوتينات والبيتاكاروتين والزانثوفيل التى تكون اللون الأصفر والأساسى لهذه الثمار .

يتكون بالثمرة عند النضج العديد من المواد الطيارة التى تعطيها طعم ورائحة خاصة فالتفاح يحتوى على مواد طيارة مثل حامض البنزويك والفورميك (جملتها ٢٠ حامض طيار) ومواد طيارة كحولية (حوالى ٢٦ مادة) ومجموعة من الاسترات الطيارة (حوالى ٧١ استر) والكربونول (٢٦) والهيدروكربونات (٥) ويضيق هذا المقام عن ذكر تفاصيل عنها .

١٢ ـ ٥ تنفس الثمار :

ثمرة التفاحيات مثل أى كائن حى تتنفس ـ تستهلك كمية كبيرة من الأوكسجين ويتولد عنها كمية من Co_2 ويظهر فى شكل (١٢ ـ ١) منحنى تنفس الثمار .

ويتضح من الرسم أن تنفس الثمار يكون مرتفعًا عند بداية حياة الثمرة وينخفض بشدة أثناء مرحلة انقسام الخلايا ثم يقل تدريجيا أثناء مرحلة كبر الخلايا فى الحجم ثم بعد ذلك يعود ثانية فى الارتفاع عند اكتمال نمو الثمرة أو بدأ نضجها فيما يعرف باسم (Climacteric Rise ارتفاع الذروة)

وتحدث قمة الذروة عند وصول الثمرة إلى النضج الكامل وينخفض التنفس فجائيا بعد ذلك أثناء شيخوختها .

وتتبع الثمار التفاحية مجموعة الثمار التى لها ذروة تنفس (Climacteric fruits) وتتميز هذه الثمار بأنها تكون أو يتولد أثناء تنفسها علاوة على Co_2 المنطلق كمية كبيرة من غاز الايثلين الذى يسرع من نضجها بعكس مجموعة أخرى من الثمار والتى تعرف باسم الثمار التى ليس لها ذروة تنفس (Non - climacteric fruits) وهى لا يتولد عنها كمية كبيرة من الايثلين ويبدأ فيها التنفس مرتفعا وينخفض بسرعة .

١٢ ـ ٦ مراحل نمو الثمار :

مما سبق ذكرنا فأن الثمار تمر أثناء حياتها بأربع مراحل واضحة بشكل (١٢ ـ ١) .

١ ـ مرحلة النمو :

تقسم هذه المرحلة إلى قسمين :

(أ) **مرحلة انقسام الخلايا** : ـ وهى أول مراحل نمو الثمرة وتنشط فيها عمليات الانقسام وتكون خلايا جديدة ويكون تنفس الثمار فى هذه المرحلة كبيرا .

(ب) **مرحلة كبر الخلايا فى الحجم** : وفيها تكبر خلايا الثمرة فى الحجم وتتكون الفراغات البينية وتتراكم الكثير من المواد الكيماوية داخل الثمرة وينخفض فيها التنفس ببطء .

٢ ـ مرحلة اكتمال النمو :

يبدأ النضج فى هذه المرحلة وتصل الثمار عندها إلى أقصى حد نمو لها على الشجرة ويسمح تركيبها الداخلى بتخزين بعض المواد ، ويبدأ النضج حتى لو قطفت الثمرة وتواكب هذه المرحلة فى التفاحيات حدوث بداية ظاهرة ذروة التنفس .

٣ ـ مرحلة النضج :

يحدث فى هذه المرحلة تغييرات فسيوليجية وكيماوية فى الثمار كما يصل تنفسها إلى ذروة التنفس تتكون فى الثمرة بعض المواد المكسبة للطعم والرائحة ويتم تلوينها التلون المناسب .

قطف الثمار قبل اكتمال النمو يمنع حدوث تغيرات النضج بحالة طبيعية كما أن قطفها فى مرحلة متأخرة من النضج يسرع من وصولها إلى مرحلة الشيخوخة .

٤ ـ مرحلة الشخوخة :

يعقب نضج الثمار حدوث تغييرات داخلها وتكون مواد غير مستساغة الطعم مما يجعلها رديئة الصفات وتؤدى إلى موتها .

أن سوء معاملة الثمار سواء قبيل القطف أو بعده يسرع من الوصول إلى مرحلة الشيخوخة .

١٢ ـ ٧ خف الثمار :

يقصد بخف الثمار « ازالة جزء من المحصول فى مراحل نمو الثمرة الأولى » وذلك للاغراض الآتية :

١ ـ إنتاج ثمار كبيرة الحجم جيدة الصفات سهلة التسويق .

٢ ـ عدم اضعاف الشجرة .

٣ ـ الاقلال من ظاهرة تبادل الحمل فى بعض الأصناف التى تتميز بهذه الظاهرة

ويمكن أن يبوب الخف كأحد موضوعات التقليم إلا أننا سنشرحه تفصيليا فى هذا الباب لما له من علاقة مباشرة بنمو الثمار وحجمها وجودتها .

يعمل البستانيون على زيادة حدوث التزهير فى البستان وتوفير الملقحات وكل ما يلزم العقد ، أن زيادة العقد عن المعدل المعتدل أو حمل الدوابر أو الفرع المثمر لعدد من الثمار يزيد عن طاقته يؤدى إلى قلة ما يصل للثمار من الغذاء وبالتالى يؤثر على نموها وحجمها النهائى وجودتها كما يؤثر على النمو الخضرى الناتج على الشجرة ويضعفها .

١٢ ـ ٧ ـ ١ فوائد الخف :ـ

إن اجراء عملية خف الثمار بدرجة مناسبة تؤدى إلى انفوائد التالية وعلى الأخص فى التفاح :ـ

١ ـ كبر حجم الثمار :ـ

غالبا ما تحتاج الثمرة فى الأصناف العادية من (٣٠ ـ ٤٠) ورقة وقد وجد بالبحث أن زيادة الأوراق عن (٥٠ ورقة) لا تضيف أثرا على حجم الثمار . . . أما فى حالة الأصول المقصرة فإنه وجد أن ١٠ أوراق كافية للثمرة الواحدة حيث يسهل وصول أشعة الشمس لاوراق مثل هذه الأشجار وبالتالى زيادة كفاءتها على إنتاج الغذاء .

أما إذا زاد عدد الثمار واختلفت النسب فإن حجمها سيصغر .

٢ ـ زيادة تلوين الثمار :ـ

تؤدى عملية الخف المناسب إلى زيادة عمق اللون السطحى الأحمر واللون الأصفر الأساسى فى التفاح وقد أوضحت بعض الأبحاث القديمة أن تباعد ثمار تفاح (الجولدن ديليشس) حوالى من ٥ ـ ١٠ سم عن بعضها تؤدى لافضل تلوين .

٣ ـ تحسين الجودة :ـ

تزداد جودة الثمار بزيادة عدد ما يخصها من أوراق وزيادة أشعة الشمس التى تسقط عليها وما يصل إليها من كربوهيدرات والمواد الأخرى التى تؤثر فى جودتها وتكوين طعمها المميز .

٤ ـ عدم الاضرار بالأفرع :ـ

إن زيادة حمل الشجرة للثمار يؤدى لكسر الأذرع والأفرع الرئيسية والخف المناسب يمنع حدوث هذا الضرر .

٥ ـ الحد من وجود الثمار المصابة بالآفات :ـ

غالبا ما تزال الثمار التى حدث بها ضرر بالآفات فى مراحل عمرها الأولى بعملية الخف مما يقلل من نسبتها فى المحصول النهائى .

٦ ـ قلة نفقات التجهيز بعد القطف :ـ

من الواضح أن إنتاج ثما ر عالية الجودة بواسطة خفها الخف المناسب سيقلل من النفقات التجهزية بعد القطف لقلة الثمار الرديئة والتالفة وتقليل ما يبذل لفرزها .

٧ ـ الأثر على المحصول :ـ

من الواضح أن الخف المناسب لا يؤثر على المحصول حيث ان الثمار المتبقية تكبر فى الحجم مما يعوض كمية المحصول وبالعكس فإن قيمة المحصول تزداد بإنتاج ثمار كبيرة .

١٢ ـ ٧ ـ ٢ علاقة الخف بالتقليم :ـ

تقل الحاجة إلى الخف كثيرا فى حالة الشجرة التى تقلم تقليماً مناسبا أثناء الشتاء .

وفى الحالات التالية :ـ

١ ـ الثمار المحمولة على الدوابر المعرضة للشمس .

٢ ـ الأشجار ذات النمو القوى التى تنتج نموات جانبية تتراوح بين ٣٠ ـ ٣٥ سم ونمو طرفى

يتراوح بين ٤٠ ـ ٤٥ سم مع عدم ظهور أعراض نقص العناصر على الأوراق .

٣ ـ عندما يكون العقد ضعيفا .

٤ ـ الثمار المحمولة على الأفرع الأفقية عندما يزداد نشاط الحشرات المنشطة .

٥ ـ عندما تكون الأشجار فى سنة الحمل الخفيف .

٦ ـ عندما يكون العقد المتبقى ثمار مفرده وليس فى مجاميع .

٧ ـ عندما يبدأ نمو الثمرة المناسب قبل موعد الخف .

٨ ـ عندما تقل رطوبة الجو وجفاف محلول الخف وبطء امتصاصه .

٩ ـ عندما يقل تكوين الايثلين الداخلى فى الشجرة فى حالة قلة نسبة الثمار إلى الأوراق .

١٢ ـ ٧ ـ ٣ طرق خف الثمار :

١٢ ـ ٧ ـ ٣ ـ ١ الخف الكيماوى للتفاح :

يقوم على الأقل ٩٠ ٪ من مزارعى التفاح فى العالم باجراء هذه العملية ويبين جدول (١٢ ـ ١) أهم المواد المستعملة فى الخارج هذه العملية وقد أجريت بحوث عديدة فى هذا المجال تلخص أهم نتائجها فيما يلى :ـ

١ ـ المواد المستعملة فى الخف :ـ

وقد استعملت مواد عديدة للخف فى التفاح إلا أن نتائجها ما زالت حتى الآن متضاربة ومع ذلك فإن المزارعين يقبلون عليها لما لها من فوائد ظاهرة (جدول ١٢ ـ ١) .

٢ ـ ميعاد الرش :ـ

ويعتبر ميعاد الرش ذو أهمية كبيرة عند استخدام المواد التى لها فعل هرمونى مثل NAA والتى يجب عدم رشها قبل عشرة أيام بعد التزهير ومن الواجب أن يجرى الرش فى مرحلة تساقط البتلات حتى لا تحدث اضرارًا أو تشوهات أما السيفين الذى استعمل من مدة كمبيد حشرى ثم كمادة خافة للثمار فيمكن استعماله بعد مدة من (٥ ـ ٣٠ يومًا) بعد اكتمال التزهير وهو أقل خطورة من المركبات السابقة إلا أن نتائجه قد تتغير بتغيير موعد الرش .

٣ ـ التركيز المستعمل :ـ

يزداد فعل نفتالين استيك أسيد NAA بزيادة التركيز أما المواد الأخرى فلم تؤد

جدول (١٢ ـ ١)

بعض المركبات الكيمائية المستعملة فى خف التفاح فى الخارج

المـادة	التركـيز	ملاحظـات
السيفين Carbaryl	١٥٠ ـ ٣٠٠ PPM	الرش مرة واحدة بعد ١٠ ـ ٢٥ يومًا من اكتمال التزهير
نافلين حامض الخليك NAA	٢ ـ ٥ PPM	الرش مرة واحدة بعد ١٥ ـ ٢٥ يومًا من اكتمال التزهير
DNOC (* Elgetol)	١ ـ ½ بينت ١٠٠ جالون ماء	عند تفتح ٣ أزهار فى النورة
Morsten	٢٢٧ ـ ٣٤٠ جم ١٠٠ جالون ماء	الرش بعد ٢٠ ـ ٣٠ يومًا بعد اكتمال التزهير
ايشيفون	١٠٠ ـ ٢٠٠ PPM	الرش بعد ٢٠ ـ ٣٠ يومًا بعد اكتمال التزهير

* منع استخدامه فى كثير من الدول

الزيادة فى تركيزها إلى زيادة الفاعلية وفى كل الحالات يجب العمل بالنسب المقترحة من البحوث السابقة والمبينة فى الجدول (١٢ ـ ١) .

٤ ـ الصنف :ـ

تختلف أصناف التفاح من ناحية استجابتها للخف الكيماوى وغالبا ما يقصر استخدامه على الأصناف التى تعطى محصولاً غزيرًا .

إن الأصناف العقيمة ذاتيًا أسهل فى الخف من الخصبة .

ومن الواجب ملاحظة العقد الطبيعى ومدى سهولة خفه قبل إجراء الخف الكيماوى حتى لايتأثر المحصول .

٥ ـ الجو :ـ

تؤثر حالة الجو قبل وبعد الرش على النتائج تأثيرا كبيرا . حيث إنه يؤثر على معدل الامتصاص

وفعل المادة المستعملة وبالتالى تساقط الثمار كما أن تساقط الأمطار بعد الرش قد تقلل من فعل مواد الرش .

كذلك يؤدى انخفاض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة وقلة سطوع الشمس لزيادة نسبة الخف .

٦ ـ المواد الناشرة واللاصقة :ـ

وجد أن اضافة مواد لاصقة أو ناشرة تزيد من فاعلية المواد المستعملة فى الخف ومن أشهر هذه المواد المستعملة هى مادة Tween أو Triton أو غيرها وتستعمل بنسب بسيطة لا تزيد عن $\frac{١}{٢}$ فى آلاف .

٧ ـ قوة الشجرة :ـ

وجد أن نسبة الخف تزيد فى الأشجار الضعيفة لذا يجب أن تستعمل هذه المواد باحتراس مع مثيل هذه الأشجار .

٨ ـ التلقيح ونشاط النحل :ـ

يخشى من استخدام السيفين أثناء التزهير حتى لا يقتل النحل وبالتالى يقل التقيح والعقد ولذلك لا يرش السيفين إلا بعد العقد .

٩ ـ كمية التزهير :ـ

عندما يقل التزهير يقل جملة العقد لذا لا يستعمل الخف الكيماوى مطلقا إلا إذا كان التزهير وبالتالى العقد قد حدث بنسبة كبيرة .

١٠ ـ عدد مرات الرش :ـ

غالبا ما يجرى الرش مرة واحدة .

الاحتياطات العامة :ـ

فيما يلى بعض الاحتياطات العامة التى يجب أن يقوم بها مزارعو التفاح عند اجراء الخف الكيميائى :ـ

(أ) لا يجرى الخف الكيماوى إلا إذا كان التزهير غزيرا والظروف الجوية تساعد على عقد كمية كبيرة من الثمار .

(ب) لا تستعمل عمليات الخف الكيماوى إذا كان المحصول قليلا .

(جـ) يفضل أن يجرى الرش فى درجة حرارة بين ٢١ ـ ٢٤° م كما لا يجرى عند انخفاضها عن ٧, ١٥° م أو ارتفعت لاكثر من ٧, ٢٦° م أثناء التزهير .

(د) يوجه الرش للجزء العلوى من الشجرة ويبلل جيدا العقد والأوراق ويجب عدم رش الأشجار الضعيفة ولم تجر تجارب منسقة حتى الآن للخف الكيماوى للتفاحات فى مصر أو البلدان المشابهة فى الجو والتى ينتظر أن تكون نتائجها مخالفة عما أجرى فى البلاد الأخرى لذلك ينصح بالاحتراس عند استخدام الخف الكيماوى لها إلا بعد الانتهاء من مثل هذه التجارب .

١٢ ـ ٧ ـ ٣ ـ ٢ الخف اليدوى : ـ

يجرى بإزالة ما يزيد من الثمار عما يراد بقاؤه على الشجرة بواسطة اليد ويفضل عدم استخدامه إلا بعد حدوث موجة التساقط الأولى للثمار .

تجذب الثمار الصغيرة المراد خفها باليد أو تزال باستخدام مقص مدبب الطرف وتترك المطلوب بقاءها وقد ثبت أن ترك الثمار الأكبر حجما هو الأفضل وغالبا لا يترك على العنقود الزهرى الواحد أكثر من ثمرتين ويزال الباقى كما يترك على الفرع الواحد عدد محدود من الثمار يحدد طبقا لقوتها مع مراعاة النسبة الورقية السابق ذكرها . . . . وهذه الطريقة هى أفضل الطرق حيث يستطيع الإنسان بفكره والمعلومات التى لديه تحديد العدد المناسب وهو لا يتيسر مع الخف الكيماوى أو غيره ويعاب على الخف اليدوى كثرة تكاليفه وعدم وجود العمالة المدربة فى كثير من الأوقات وهو المستعمل حاليا وفى مصر بدون غيره ويجريه البعض بكفاءة عالية لخف التفاح .

ولا يمكن إنتاج ثمار التفاح عالية الجودة فى حالة الأشجار الكبيرة أو زيادة جودة المحصول إلا باتباع هذه الطريقة .

١٢ ـ ٧ ـ ٣ ـ ٣ الخف الميكانيكى : ـ

يجرى بعدة طرق بعد أو أثناء اكتمال التزهير مباشرة : ـ

(أ) يوجه تيار مائى من مضخة عالية الكفاءة على الأزهار أو العقد حتى تسقط الكمية المطلوب اسقاطها ويجب أن يكون القائم بهذه العملية على دراية بها حتى لا يحدث ضرر للمحصول كله .

(ب) **استعمال الفرش** لازالة الثمار الصغيرة وتستخدم آلات خاصة مركب بها فرش خاصة تدور حول الثمار وبذلك تتساقط الثمار الصغيرة .

(جـ) **استعمال الهزازات الآلية** :ـ

يمكن استعمال آلات الهز لاسقاط الثمار وفى اسقاط العقد . .

يعاب على هذه الطريقة الآتى : ـ

١ ـ غالبا ما تسقط الثمرات الكبيرة (وهى المطلوب بقائها) لأن سقوطها نتيجة للهز أسرع من الصغيرة .

٢ ـ عدم انتظام عملية الخف .

٣ ـ تساقط ثمار أخرى بعد إجراء هذه العملية .

وعملية الخف رغم أهميتها الكبيرة وما لها من فوائد سبق شرحها قد تؤتى عكس الغرض المطلوب منها ولا يجب اجراءها إلا بعد تفهمها جيدا والاتجاه العالمى الآن هو عدم إجراء الخف إلا فى السنوات المنتظر فيها حدوث محصول كبير ومع الأشجار القوية الكبيرة السن .

تقوم مزارع التفاح العالمية التى تعمل على إنتاج ثمار ممتازة بإجراء خف كيماوى بمادة غير ضارة وبالحد الأدنى للتركيز وفى الميعاد المناسب يعقبها مرور عام على الأشجار واستكمال عملية الخف يدويا .





قطف وتجهيز وتعبئة الثمار

تزرع أشجار التفاحيات للحصول على ثمار وفيرة جيدة الصفات بغرض الربح . أن أنسجة ثمار التفاحيات لينة تحتوى على نسبة مرتفعة من الماء مما يجعل عمرها التسويقى بعد القطف قصيرا نسبيا ويزداد هذا العمر قصرا وتتحلل الأنسجة وتتلف الثمار إذا ما أسيء معاملتها أثناء القطف أو خلال مراحل التجهيز والتداول المختلفة مما ينتج عنه خسائر كبيرة ويؤدى إلى فقد فى الثمار الصالحة تصل نسبته فى بعض الحالات إلى ما يزيد عن ١٤ ٪ فى التفاح طبقا للمعايير العالمية غير أن ذلك يزيد كثيرا فى مصر لعدم اتباع الوسائل الصحيحة .

١٣ ـ ١ أهم مسببات الفاقد بعد جمع ثمار التفاحيات :ـ

١ ـ الكدمات : ـ Bruses

يعتبر الانكدام من أكثر ما يصيب ثمار التفاحيات بعد قطفها والكدمة تنشأ من تفلطح سطح الثمرة فى أحد جوانبها ثم يتحول لون جلدتها فى هذه المنطقة إلى اللون البنى ويظهر بعد ذلك عليها مظاهر العطب .

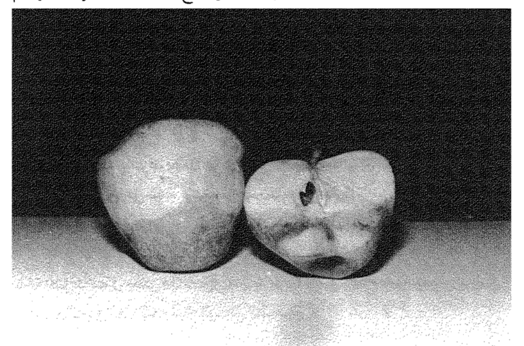
أن أصناف التفاح القليلة الاحتياج للبرودة والمنزرعة فى مصر وعلى الأخص صنف Anna ذات جلدة ضعيفة ولحم هش مما يتطلب معه العناية بعمليات الجمع والاعداد مما يقلل الاحتكاك ومنع حدوث هذه الظاهرة . كما أن جلدة الكمثرى تتحول إلى اللون البنى عندما تحتك بأسطح صلبة .

٢ ـ الأضرار الفسيوليجية والمرضية :ـ Physiological and Pathological Defects

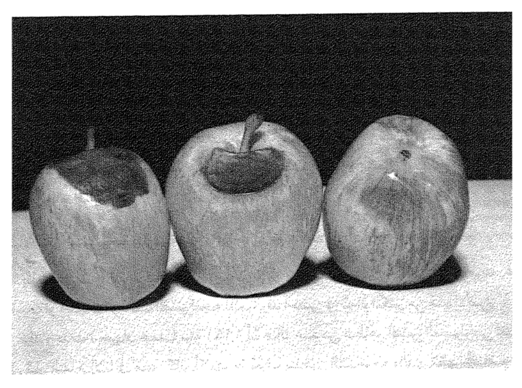
يظهر على ثمار التفاح قبل الجمع أو بعده كثير من التشوهات نتيجة للقطف فى موعد غير مناسب أو اختلال الوظائف الفسيوليجية للثمرة وقد أحصى فى العالم الكثير من هذه الأضرار .

وقد وجدت (جيهان محمد) سنة ١٩٩١ أن هناك عدد من مظاهر التشوه الفسيولوجى تظهر على ثمار التفاح الانا فى مصر كان أكثرها ما يعرف بتدهور الشيخوخة والذى تظهر أعراضه فى

شكل (١٣ ـ ١) ويلاحظ ذلك على كثير من الثمار التى تجمع بعد أن تتعدى مرحلة اكتمال النمو



الشيخوخة



الانسلاق ناحية العنق

شكل (١٣ ـ ١) بعض التشوهات الفسيولوجية فى ثمار التفاح الأنا

وتقطع شوطا كبيرا فى النضج ويسبب هذا التدهور نسبة كبيرة من الفاقد فى هذا النوع من التفاح كما تظهر انسلاقات واضحة فى طرف عنق الثمرة وجانبها وتؤثر طريقة الرى والأصل المستعمل على نسبة حدوث هذين التشوهين ـ وهناك نسب متفاوته من التشقق الطولى من ناحية عنق الثمرة والبقع الفلبينية على جوانبها وعموما فإن حسن معاملة الثمار أثناء نموها على الأشجار وقطفها فى الموعد المناسب يقلل كثيرا من هذه التشوهات .

أما الاصابات المرضية التى تظهر على الثمار فغالبا ما ترجع لفطرى البنسيليوم Penicillum وبيوتريس Butrites أما تشوهات الكمثرى الفسيولوجية فغالبا ما تنحصر فى الانهيار الداخلى والتبقع الخارجى .

كما أنه تزيد فى الكمثرى الاصابة بالأعفان السابق ذكرها فى التفاح .

٣ ـ الانحلال :ـ Deterioration

كما أسلفنا فأن الثمرة تتكون من نسيج حى يتنفس ويستهلك طاقة ويفقد ماء . وأن العوامل التى تؤدى لسرعة التنفس وفقد الماء وقلة المخزون فيها تجعل انحلالها يحدث سريعا وأهم هذه العوامل ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة حول الثمار وكما أن سرعة تحلل المواد البكتينية يؤدى إلى تهشم الجدر بسرعة والاسراع من الانحلال .

ومن أهم العمليات التى تجرى لثمار التفاح لأبطاء عملية الانحلال رشها قبل الجمع أو غمسها بعدة بمحلول ٤ ٪ كربونات كالسيوم والكالسيوم يؤجل تحلل الصفيحة الوسطى بين الخلايا ويحـول البكتين الذائب إلى بكتات كالسيوم .

١٣ ـ ٢ جمع الثمار :

١٣ ـ ٢ ـ ١ متى تجمع الثمار :

ذكرنا أن تحديد موعد اكتمال نمو الثمار وبدأها فى النضج يتخذ أساسا لعملية الجمع لذا كان من الضرورى تحديد هذه المرحلة بدقة بالنسبة للأصناف المختلفة وفى المناطق المختلفة بواسطة محطات البحوث الاقليمية واصدار نشرات توضح للمزارعين مواصفات اكتمال النمو لكل صنف ليستعين بها المزارع مع إجراء بعض التجارب البسيطة فى تحديد موعد وصول ثمار البستان لمرحلة اكتمال النمو ومن الواجب أن تكون مواصفات اكتمال النمو سهلة التقدير حتى يتمكن المزارع

العادى من إجراء الاختبارات بنفسه وقد بدأ استخدام برامج جاهزة تستخدم على الكمبيوتر الشخصى ويمكن ادخال معلومات عن القياسات المختلفة والتنبوء بموعد اكتمال نمو الثمار.

وفيما يلى بعض القياسات التى تجرى على ثمار التفاح والكمثرى :

١ ـ عدد الأيام من التزهير حتى اكتمال النمو .

وهى تختلف باختلاف الأصناف والمواسم وقد قدرت فى الكمثرى الليكونت فى مصر بواسطة (استينو سنة ١٩٥٦) (ووالى سنة ١٩٥٧) بـ ١٣٣ يومًا كما حددت لصنف التفاح أنا بواسطة (استينو وآخرين سنة ١٩٨٤) بـ ١٣١ يومًا .

٢ ـ متوسط الاحتياجات الحرارية بحساب الوحدات الحرارية المكتسبة (GDH)
من وقت التزهير حتى اكتمال النمو :

يمكن للمزارع حساب عدد الوحدات الحرارية فى منطقة ما فى الموسم لتحديد الموعد الذى تصل فيه ثماره لاكتمال النمو .

٣ ـ تكوين طبقة انفصال فى عنق الثمرة :

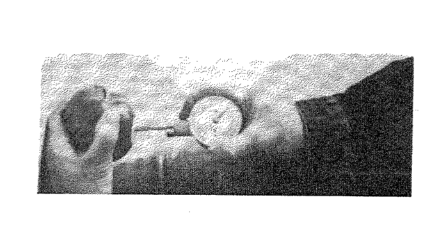
عندما تصل الثمرة إلى مرحلة اكتمال النمو تتكون فى عنق الثمرة منطقة انفصال ويمكن بدفع الثمرة لاعلى أو مسكها باليد وثنيها ثنيًا خفيفًا التأكد من تكون هذه الطبقة بانفصال الثمرة وهذه الظاهرة أكثر وضوحا فى الكمثرى عن التفاح .

٤ ـ حجم الثمرة :

يعتبر حجم الثمرة أحد الدلائل التى تتخذ دليلا التى على اكتمال النمو إلا أن حجم الثمار يتأثر كثيرا بزيادة حمل المحصول أو نقصه أو اجراء عملية الخف لذا لا يعتمد عليه كثيرا .

٥ ـ الصلابة : ـ

المعروف أن الثمار تلين كلما تقدمت فى النمو نتيجة لكبر خلاياها فى الحجم وانحلال طبقة الصفيحة الوسطى التى تربط الخلايا ويستعمل لقياس الصلابة أجهزة عديدة من أهمها جهاز تقدير الصلابة الحقلى (شكل ١٣ ـ ٢) .



شكل (١٣ ـ ٢) جهاز قياس صلابة الثمار

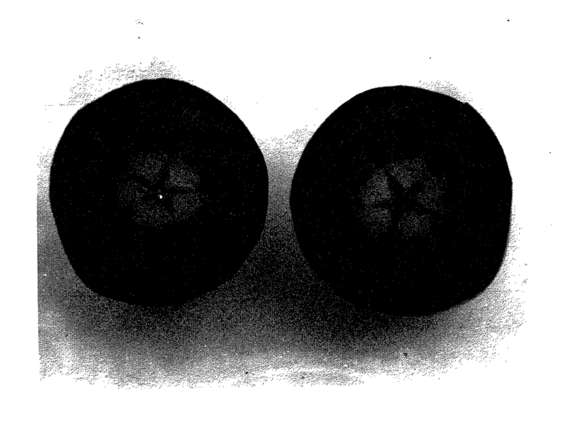
٦ ـ لون الثمرة الخارجى :

كما أسلفنا فإن الثمار يتحول لونها تدريجيا من اللون الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح ثم الأخضر القشى . . ذلك فيما يعرف بتغييرات اللون الأساسى للثمرة وغالبا تصل ثمار الكمثرى لاكتمال لونها عندما تصل للون الأخضر القشى أما أصناف التفاح الصفراء اللون فيكتمل نموها عندما يظهر اللون الأصفر والحمراء عندما يغطى اللون الأحمر جزءًا من غلاف الثمرة .

وقد ثبت أن صنف تفاح Anna المنزرع فى مصر يبدأ فى تكوين اللون الأحمر فيه أثناء نضج الثمار و يمكن اتخاذه كدليل لاكتمال النمو حيث أن الثمار إذا ما تركت للتلون فتكون آنذاك قد تعدت هذه المرحلة وتتعرض بسرعة لعوامل الانهيار .

٧ ـ نسبة النشا :ـ

إن بدأ تحلل النشا فى التفاح يعتبر دليلاً جيدًا على اكتمال النمور وغالبا يستعمل لذلك اختبار اليود بوضع بعض نقط من محلول يود فى يوديد البوتاسيوم على سطح الثمرة وتركها لعدة ثوانى فتظهر الأماكن المختزن فيها النشا بلون أزراق داكن أو أسود وغير المخزن بها النشا بلون فاتح ، ويبين شكل (١٣ ـ ٣) مقطعا فى ثمرة تفاح Anna مكتملة النمو ويظهر اختفاء اللون الأسود الناتج عن اختبار النشا من أجزاء الثمرة الحقيقية وتركزه داخل الثمرة الكاذبة والمواد الموجودة مما يبين اختفاء النسبة من الأجزاء التى يختفى فيها اللون (عطية ١٩٨٦) .

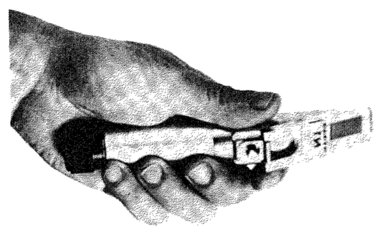


شكل (١٣ ـ ٣) اختبار النشا

(ثمار مكتملة النمو ـ يلاحظ اختفاء النشا من الثمرة الحقيقية)

٨ ـ المواد الذائبة الكلية .

يمكن اعتبار نسبة هذه المواد والتى تقدر بمقياس رفراكتو متر حقلى بسيط والمبين بشكل (١٣ ـ ٤) أحد علامات اكتمال النمو .



شكل (١٣ ـ ٤) الرفر اكتومتر الحقلى

٩ ـ نسبة السكريات :

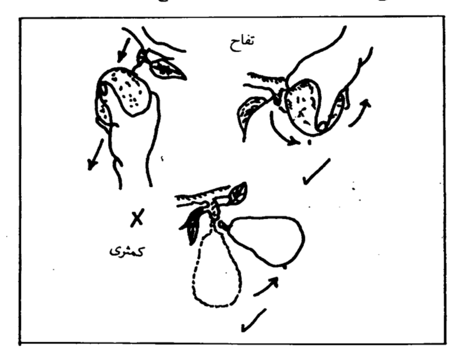
يمكن بتحليل السكريات الكلية معرفة اكتمال نمو الثمار إلا أن هذه العملية تحتاج لمعمل خاص ولا ينصح باستعمالها للمزارع المبتدئ .

ولكى يستفيد المزارع مما سبق ذكره من علامات يجب أن يبدأ قبيل انقضاء المدة الافتراضية من التزهير حتى اكتمال النمو بأخذ عينات كل عدة أيام واجراء بعض الاختبارات المذكورة سابقا حتى تصل خواص ثماره إلى المواصفات المحددة لاكتمال نموها بالضبط فإذا كان سيجمع ثماره للتسويق فى مكان بعيد أو لتخزينها بالثلاجات لفترة ما فيجب أن يقوم بالجمع على الفور أما إذا كانت الثمار تسوق فى أسواق قريبة أو تصنع فيجب أن تترك على الأشجار وتجمع بعد النضج الملائم مع ملاحظة عدم حدوث ما يضر بالثمار أثناء هذه الفترة .

١٣ ـ ٢ ـ ٣ عملية الجمع

١ ـ القطف اليدوى :

تجمع ثمار التفاح والكمثرى يدويا فى الغالبية العظمى من الحالات التى تستهلك فيها الثمار طازجة ويكون الجمع كما هو مبين بالشكل (١٣ ـ ٥) بوضع المثمرة برفق فى راحة اليد وضغطها



شكل (١٣ ـ ٥) طريقة قطف ثمار الكمثرى والتفاح

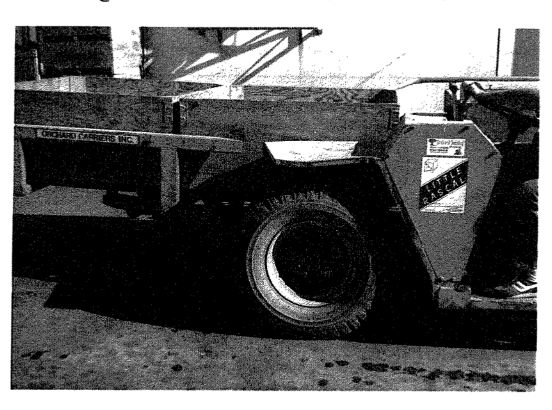
لاعلى مع ثنيه خفيفة على أحد الجوانب أو باستخدام مقصات الجمع مع ترك جزء صغير من العنق.

ويجب اجراء عملية الجمع بعد تطاير الندى وفى الأوقات التى لا تكون فيها حرارة الشمس عالية.

توضع الثمار باحتراس فى أوعية الجمع بعد جمعها وهى غالبا ما تكون جرادل بلاستيك ذات يد أو مشنات خاصة ولا نفضل استعمال أكياس الجمع القماشية.

تستعمل سلالم خفيفة الوزن أو مسارح متحركة للوصول للأفرع العليا وفى كل الحالات يجب الاحتياط بشده من الضغط على الثمار بالابهام لتقدير صلابتها كما هى عادة كثير من المزارعين حيث أن ذلك يسبب تهتك الأنسجة واصابتها بكدمات كما يتلافى القاء الثمار من ارتفاعات أو جعلها تتساقط على الأرض.

وعند امتلاء عبوة الجمع يفرغ القائم بالعملية ما يوجد بوعاء الجمع من ثمار باحتراس فى صناديق الحقل التى تسع حوالى ٢٠ ك والتى تصنع من البلاستيك أو فى Bins كبيرة شكل (١٣ ـ ٦) والتى تختلف فى المقاييس والمستعمل منها فى كاليفورنيا الآن يبلغ أبعاده ١٢٠ ×



شكل (١٣ ـ ٦) عبوات نقل الثمار من الحقل (Bins)

۱۲۰×٦١ سم من الداخل وتصنع من نوع من الخشب اللين وقد تغطى من الداخل بالقماش أو بمادة لينة يسهل تنظيفها ويجب أن يكون بها فتحات جانبية للتهوية وعموما فإن عبوات الحقل يجب أن تكون ذات أسطح داخلية ملساء نظيفة حتى لا تضر بالثمار .

ترص عبوات الحقل فى مكان يحميها من أشعة الشمس المباشرة وعندما يمتلئ عدد منها تنقل باحتراس سواء بالتحميل على مقطورات أو باستعمال شوكه رافعة إلى أماكن التعبئة سواء فى الحقل أو محطات التعبئة الخاصة .

٢ـ الجمع الآلى :

إن التكاليف الباهظة للعمالة المدربة على الجمع أدت إلى التفكير فى أبتكار آلات تسهل هذه العملية مع الاحتياط من الاضرار بأنسجة الثمار ولم تستعمل هذه الآلات بمصر حتى الآن وما زالت قاصرة على جمع ثمار التفاحيات المستعملة للتصنيع فى مناطق الإنتاج العالمية .

وأكثر الأجهزة استعمالا مع التفاح والكمثرى تعتمد على عصى تدور على محور بسرعة كبيرة وتكون مغطاه من نهايتها بقطعة من الكاوتشوك وتقوم باستقبال الثمرة التى تسقط من الشجرة على سطح لين يقلل من احتكاكها بالأرض وعلى العموم فإن مثل هذه الآلات تحتاج لمزيد من التطور ولا ننصح باستخدامها فى الوقت الحاضر .

١٣ ـ ٢ ـ ٤ النقل إلى مكان التعبئة :

يسهل أن تعطب الثمار أو تضر أثناء نقلها من مكان جمعها إلى مكان تعبئتها سواء كان ذلك داخل الحقل أو فى مناطق التعبئة والتجميع خارجه ويجب أن تراعى النقط التالية لتقليل هذه الأضرار :ـ

١ ـ رفع الصناديق باحتراس من على الأرض ووضعها (ورصها) بعناية على وسيلة النقل .

٢ ـ فى حالة استخدام الشوكة الرافعة يقلل اهتزازاتها إلى الحد الأدنى .

٣ ـ يجب أن تكون طرق المزرعة ممهدة جزئيا لتقليل اهتزاز الصناديق .

٤ ـ أن تتحرك وسيلة النقل سواء داخل أو خارج المزرعة بسرعة بطيئة .

حماية الثمار من الحرارة المرتفعة :

إن ارتفاع حرارة الثمار نتيجة لجمعها فى أوقات من النهار ترتفع بها حرارة الجو أو تعريضها بعد الجمع أو أثناء النقل إلى حرارة الشمس المباشرة يؤدى لسرعة تلفها ولتلافى ذلك ننصح بعمل الآتى :-

١ - يجب ألا يجرى الجمع فى الأوقات التى لا ترتفع فيها درجات الحرارة أثناء النهار .

٢ - أن تكون عبوات الحقل جيدة التهوية لعدم تراكم الحرارة بالثمار .

٣ - أن يتجنب تعريض الثمار لضوء الشمس المباشرة .

٤ - سرعة نقل الثمار إلى أماكن التعبئة والتى تفضل أن تكون مجهزة بوحدات تبريد سريع لخفض درجة الحرارة فى أقل وقت ممكن .

١٣ - ٢ - ٥ الأعداد والتعبئة

١٣ - ٢ - ٥ - ١ الأعداد والتعبئة فى الحقل :

ما زالت التعبئة فى الحقل هى الوسيلة المستعملة فى مصر مع ثمار التفاحيات الا أن كثيرا من الدول العربية مثل لبنان وسوريا أصبحت تعبأ ثمار التفاحيات فى محطات تعبئة خاصة .

والتعبئة فى الحقل غالبا ، تجرى فى أماكن مظللة وتلقى فيه الثمار بغير احتراس على الأرض ثم يقوم عمال متمرسين بمسح الثمار بقطعة من القماش غير نظيفة مما يؤدى إلى تلفها . . . . . ثم يحدث نوع من الفرز غير الدقيق حيث ترفع الثمار المعطوبة والمصابة وتلقى جانبا ويجرى تحجيم يدوى لفصل الثمار إلى أحجام غير محددة ثم تعبأ الثمار فى عبوات من مواد محلية مثل الجريد أو صناديق من الكرتون تتراوح سعتها من ٥ - ١٠ كيلو للصندوق وحوالى ٢٠ ك للأقفاص الجريد (شكل ١٣ - ٧) .

وقد قامت بعض المزارع بتطوير هذه الطريقة وتجهيز أماكن نظيفة يوضع بها مناضد يفرغ عليها الثمار وتجرى عمليات تحجيم يدوية ثم تعبأ الثمار داخل عبوات المستهلك الصغيرة المصنوعة من المواد البلاستيكية المختلفة .



شكل (١٣ ـ ٧) التعبئة المحلية للتفاح فى مصر

١٣ ـ ٢ ـ ٥ ـ ٢ الاعداد والتعبئة فى محطات التعبئة :

إن الإنتاج الحديث والذى يتطلب الحصول على ثمار مرتفعة القيمة يعتمد كثيرا على حسن اعداد تعبئة الثمار وتقليل اصابتها والفاقد منها ولا يتأتى ذلك إلا داخل محطات خاصة للتعبئة جيدة التجهيز .

تختلف قدرة المحطة من ٨ أطنان فى الوردية الواحدة إلى أكثر من ١٠٠ طن ويمكن انشاءها فى المزارع الكبيرة للشركات أو الأفراد أو أن تكون تابعة للاتحادات النوعية للمنتجين .

ويجب أن تصل الثمار داخل عبوات الحقل فى أسرع وقت ممكن حيث أن تأخير تجهيزها يزيد من تعرضها للعطب ويمكن أن تقسم الخطوات التى تجرى فى محطات التعبئة إلى الأقسام الآتية :ـ

أولا : التجهيز للتعبئة :ـ

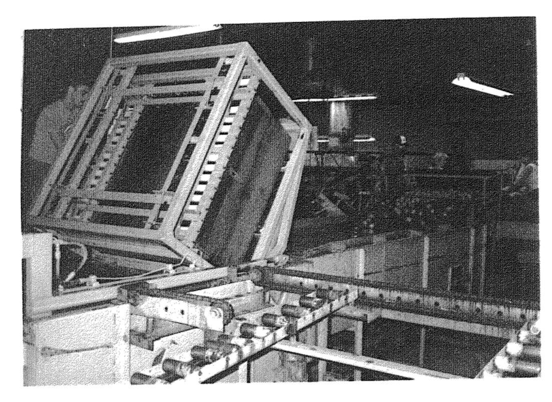
١ ـ وصول الثمار إلى خط التعبئة : Dumbing

تفرغ الثمار غالبا على سير التعبئة أو سير الفرز بقلب عبوات الحقل يدويا أو آليا (يدويا فى حالة استخدام عبوات حقل صغيرة وآليا إذا ما استخدمت الـ (Bins) إلا أن هذه الطريقة تسبب غالبا الاضرار بالثمار وعدم انتظام حركتها على خطوط الإنتاج وقد تطورت باستخدام أجهزة خاصة للتفريغ إلا أن النتائج ما زالت غير مرضية حتى مع استخدام التحكم الألكترونى .

يستخدم حاليا على نطاق متسع فى محطات التعبئة سواء الصغيرة أو الكبيرة ما يعرف بالتفريغ المائى Water dumbing ومنه أنواع عديدة (شكل ١٣ ـ ٨) .

(أ) المجموعة الأولى : تعتمد على تفريغ العبوات بقلبها آليا داخل الماء .

(ب) المجموعة الثانية : تعتمد على دخول الـ (Bins) إلى أحواض التفريغ المائية بطريقة تسمح بأن تعوم الثمار فى المياه التى تتحرك بطريقة تنقل الثمار العائمة إلى رافعة تنقلها من الماء إلى خطوط الفرز بعد ذلك ولكى تعوم الثمار يجب زيادة كثافة الماء باذابة قدر من الأملاح غالبا (كبريتات صوديوم $Na_2 So_4$) بها ويجب ملاحظة إلا يتلوث الماء المستخدم فى هذه العملية حتى لا يسبب عدوى للثمار ومن الضرورى غسيل وتعقيم خزانات التفريغ دوريا وإضافة الكلور إلى الماء بتركيز 250 ppm



شكل (١٣ ـ ١) التجميع الآلي للمنتج

٢ـ الغسيل والتنظيف والتجفيف Washing and Drying

كثيرا ما تحضر الثمار من الحقل وهى ملوثة بمواد رش وأتربة وقد يكفى فى بعض الحالات الماء المستعمل أثناء عملية التفريغ للغسيل أما فى حالات عدم نظافة الثمار فمن الضرورى أن تغسل جيدا بامرارها فى أحواض تحتوى على بعض المنظفات الصناعية لتزيل آثار الأوساخ ويعقبها الرش بالماء لغسيل آثار هذه المواد . . وقد كان يستعمل فى الماضى مطهرات صناعية لقتل الفطريات إلا أن هذه العملية أصبحت قليلة الاستخدام نظرا لأن كثيرا من المواد المطهرة ثبت ضررها بصحة الإنسان . . يجب أن تزال آثار الماء المستخدم فى الغسيل بامرار الثمار بسرعة فى نفق صغير يمرر فيه تيار هواء ترتفع درجة حرارته إلى درجة غير ضارة بالثمار .

٣ـ الفرز الأساسى : Sorting

تفرز الثمار يدويا بمرورها على سيور يقف أمامها عمال مدربون يقومون بانتقاء الثمار المصابة أو التى بها عيوب أو غير جيدة التلوين ووضعها على سيور أخرى ويجب أن يكون المكان المخصص للعمل متسعا وأن تكون سرعة مرور الثمار على السير مناسبة بحيث يقوم العامل بفرز الثمار بكفاءة وبدون أى تعطيل .

إن الفرز غير الدقيق قد يؤدى إما إلى فصل الثمار جيدة الصفات أو ترك الثمار الرديئة مع الثمار الجيدة وفى الحالتين تحدث خسائر كبيرة .

٤ ـ التلميع وتحسين الثمار : Polishing

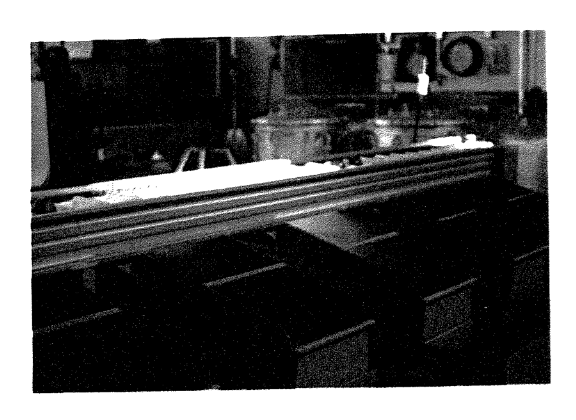
إن ثمار التفاح مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتيكل تقلل من فقد الماء الا أن هذه الطبقة أقل سمكا فى الكمثرى .

وغالبا لا تضاف أى طبقات من الشموع أو المواد التى تؤدى لتحسين شكل الثمار إلا أن بعض محطات التعبئة تقوم بامرار الثمار على فرش خاصة مصنوعة من شعر طبيعى فتقوم هذه الفرش بتلميع الثمار واعطائها شكلاً جذابًا .

٥ ـ التحجيم : Sizing

المقصود بهذه العملية « هو فصل الثمار إلى مجاميع متناظرة فى الحجم » حيث إنه من المطلوب تعبئة ثمارا متماثلة الأحجام فى العبوة الواحدة .

وتجرى عملية التحجيم آليا باستخدام آلات عديدة الأنواع : منها أجهزة بسيطة منخفضة الثمن وأجهزة الكترونية دقيقة جدا ولكنها باهظة الثمن ـ ويهمنا فى هذا المجال استخدام الآلات ذات الكفاءة المرتفعة الدقيقة فى عملها وإلا يحدث للثمار ضررا بالاحتكاك أو غيره ويبين شكل (١٣ ـ ٩) أحد أجهزة التحجيم الحديثة .



شكل (١٣ ـ ٩) آلات التحجيم الحديثة

ثانيا : تعبئة الثمار فى عبوات Packing

تعبأ الثمار بعد تجهيزها فى عبوات مناسبة تسمى (عبوات التسويق) وهى عديدة سنعود للحديث عنها فيما بعد وتستخدم هذه العبوات فى نقل الثمار من محطة التعبئة إلى المستهلك بحيث تصل إليه بحالة سليمة كما تسهل عمليات البيع والعرض والنقل وغيرها ويجب أن تتوفر فى هذه العبوات ثلاث نقاط هامة هى :ـ

١ ـ ألا تتحرك الثمار داخل العبوة مما يسبب ضررها .

٢ ـ عدم ضغط الثمار على بعضها فتؤدى ثقل الثمار العليا إلى تهشم ما تحتها من الثمار .

٣ ـ ألا تتعرض الثمار للاحتكاك بجوانب العبوة غير الملساء مما يسبب ضررها .

١ ـ التعبئة اليدوية :

تعبأ الثمار برصها يدويا داخل العبوة ويقوم بذلك عمال مدربون على علمية التعبئة تصل أمامهم الثمار المجهزة وذات الحجم الواحد وتتجمع بكمية كافية حتى تتم عملية الرص بكفاءة ويقوم العمال بالرص بطرق عديدة :ـ

١ ـ عند استخدام العبوات الكبيرة (عبوات التسويق) يكون الرص :ـ

(أ) فى طبقات .

(ب) عند استخدام صوانى خاصة ذات تجاويف تصنع من الورق أو البلاستيك توضع الصوانى والتى يتلائم تجويفها مع حجم الثمار التى تعبأ بالرص باليد ويوضع عليها صينية أخرى تعبأ بنفس الطريقة حتى تمتلئ

(جـ) عند التعبئة فى عبوات المستهلك ترص الثمار داخل عبوة المستهلك الصغيرة التى تغطى آليا وبعد ذلك يوضع عدد ثابت فى عبوه نقل مناسبة .

٢ ـ التعبئة الآلية :

هناك أجهزة عديدة تستخدم لهذا الغرض :

(أ) أن توضع العبوة داخل الآلة إما آليا أو يدويا ثم يندفع إليها قدر معين من الثمار وفى نفس الوقت يهتز الوعاء حتى يمتلئ بالثمار ثم ينقل آليا إلى الحزام المتحرك وهكذا تتم العملية مع عبوات أخرى ويجرى التحكم فى ذلك الكترونيا .

(ب) تعبأ الثمار آليا داخل صوانى التعبئة ثم يقوم العامل بنقل هذه الصوانى يدويا ووضعها فى عبوات أكبر .

(جـ) التعبئة داخل عبوات المستهلك المتعددة الأشكال والأنواع داخل أجهزة خاصة ثم تنقل منها إلى عبوات النقل .

ثالثا : تجميع العبوات والتخزين لحين النقل :

عندما يتجمع عدد كاف من العبوات ترص على طبالى خاصة Ballets تحزم من الخارج ثم تنقل للحفظ فى ثلاجة على درجة مناسبة لحين التسويق .

عبوات التسويق والاستهلاك :

وهى متعددة الاحجام وتصنع من مواد مختلفة وتستخدم فى توصيل الثمار والمحافظة عليها من مكان التعبئة إلى المستهلك خلال فترة التخزين والتسويق ويشترك فى هذه العبوات :-

١ - حماية الثمار من الضرر خلال الفترة المشار إليها - على أن تحافظ على شكلها وتماسكها لمدة طويلة قد تتعرض فيها لنسب مرتفعة من الرطوبة قد تصل إلى حد التشبع .
٢ - تسهل من عملية التبريد السريع للثمار المعبأة داخلها والتى غالبا ما تكون درجة حرارتها هى حرارة الحقل حتى تصل إلى حرارة التخزين أو النقل .
٣ - يجب أن تحمى الثمار من الضغط الذى يقع عليها من أعلى أو الاهتزاز أثناء النقل .
٤ - يجب أن تصنع من مواد يسهل الحصول عليها .
٥ - تكون ذات شكل جذاب للمستهلك .
٦ - أن تكون ذات ثمن مناسب .

وهناك عديد من أنواع العبوات ذات مقاييس وسعة تختلف من ١ ـــ ٢٠ كيلو . ويطلق على العبوات الصغيرة اسم عبوات المستهلك وتصنع من البولى ايثلين أو الكارتون أو الشباك المختلفة أما الكبيرة فتصنع غالبا من الكرتون وهى ذات سعات مختلفة شكل (١٣ ـــ ١٠) ويطلق عليها اسم عبوات التسويق .





شكل (١٣ ـ ١٠) عبوات التسويق



تخزين ثمار التفاحيات

إن تنظيم عملية تسويق ثمار التفاحيات تحتاج لتخزينها بطريقة تحافظ على نضارتها وصفاتها حتى يمكن عرضها بالأسواق فى الوقت المناسب ليحدث توازن بين العرض والطلب ويمتد موسم التسويق إلى ما بعد موسم الجمع مما يحقق البيع بسعر أعلى وكذلك توفير الثمار للمستهلك على مدار العام .

١٤ ـ ١ أغراض التخزين :

١ ـ تخفيض النشاط الحيوى للثمرة بوضعها فى درجة حرارة مخفضة لا تحدث أضرارا وبالتحكم فى الجو المحيط بها .

٢ ـ الحد من نمو الكائنات الدقيقة بتخفيض درجة الحرارة وتقليل رطوبة سطح الثمرة .

٣ ـ تقليل جفاف الثمار وفقدها الماء بتخفيض درجة الحرارة ورفع الرطوبة حولها .

١٤ ـ ٢ العوامل التى تؤثر على التخزين :

١ ـ درجة الحرارة :

أثبتت التجارب العديدة أن درجة الحرارة التى تتراوح فى حدود من الصفر إلى ١ م هى أكثر الدرجات ملائمة لتخزين التفاحيات وأن تخفيض درجة الحرارة عن ذلك يعرض الثمار للتلف والتفاح أكثر مقاومة لأضرار البرودة المنخفضة عن الكمثرى إلا أننا لا ننصح بتقليل درجة حرارة التخزين عن الصفر المئوى لانه من الممكن انخفاض درجة الحرارة داخل غرف التخزين فجأة لاقل من ذلك ويحدث للثمار ضرر شديد .

٢ ـ الرطوبة النسبية :ـ

يجب أن تتراوح الرطوبة النسبية داخل غرف التخزين المخزن بها ثمار التفاحيات ما بين ٩٠ ـ ٩٥٪ لان انخفاضها عن ذلك يؤدى إلى سرعة فقد الرطوبة من داخل الثمار . كما أن زيادتها تؤدى إلى إنتشار الكائنات الدقيقة ويمكن التحكم فى الرطوبة داخل هذه الغرف بأجهزة آلية إلا أنها مكلفة وغالبا ما يجرى ذلك بوضع ماء داخل أوانى مفتوحة .

٣ ـ الغازات المحيطة :ـ

يؤثر على عملية الحفظ داخل الثلاجة تركيب الجو المحيط بالثمار حيث أن المعروف أن زيادة O_2 تؤدى إلى زيادة سرعة تنفس الثمار وأن زيادة Co_2 أو N_2 فى هذا الجو تؤدى إلى قلته وتطيل مدة التخزين ومن هنا نشأت طريقة التخزين فى جو متحكم فيه CA حيث يؤدى ذلك لطول فترة التخزين ويجرى عملية التحكم الكترونيا أو باستخدام مواد تمتص الغازات المراد تقليلها للحد المطلوب أو بمواد يحدث عنها تفاعل يزيد من تركيز الغازات المطلوب زيادتها .

وينتج أثناء عملية التنفس غاز الايثلين الذى يسرع من عملية النضج وبالتالى يقلل من فترة التخزين ومن الضرورى تقليل نسبته فى الجو المحيط بالثمار .

١٤ ـ ٣ أنواع التبريد :

٤ ـ ٣ ـ ١ التبريد السريع (التبريد الأولى)

يقصد بهذا النوع من التبريد « ازالة حرارة الحقل من الثمار فى أقصر وقت ممكن » بعد جمعها من الأشجار كما تجرى هذه العملية قبل شحن الثمار بعد اعدادها وهذه الوسيلة كبيرة الفائدة من الناحية الحيوية والاقتصادية لانها تبطئ النضج وتقلل من انحلال الثمار واحمال التبريد المطلوبة فى مخازن التبريد مما يوفر فى الآلات المستعملة وكمية الطاقة المطلوبه لتشغيل الآلات أثناء التخزين .

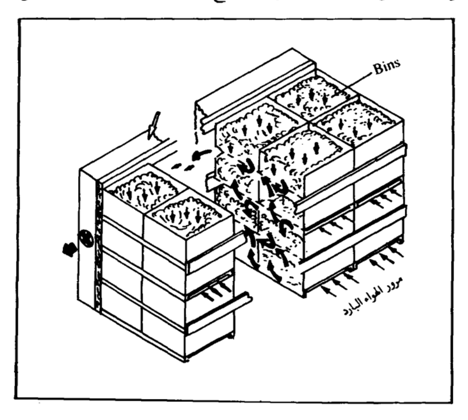
وكثيرا ما تجرى هذه العملية الآن على الثمار المعبأة فى Bins بمجرد قطفها ونقلها لاماكن التبريد حيث تخفض درجة الحرارة فى فترة وجيزة وغالبا ما يجرى ذلك فى المزارع الكبيرة فى العالم وفى هذه الحالة يجب أن تبقى الثمار على درجة حرارة منخفضه وأما تخزن مباشرة فى غرف التخزين دون أى معاملة أو تجهيز محطات التعبئة بأجهزة تكييف بحيث لا ترتفع درجة حرارة الثمار أثناء اعدادها وتعبئتها .

توجد وحدات تبريد سريعة تستعمل فى الحقل مباشرة الآن وهى مكلفة وغالبا ما تستخدم مع الثمار الأكثر عطبا كالفراولة كذلك تجرى بعد الاعداد والتعبئة فى عبوات الاستهلاك وقبل شحنها فى الشاحنات المبرده أو تخزينها فى غرف التخزين المبرده وتعتمد الفترة اللازمة لتخفيض حرارة الثمار من درجة حرارة الحقل للدرجة المطلوبة على حجم المنتج ، نوع العبوات الفرق بين درجات الحرارة، نوع وسط التبريد وهى تتروح غالبًا بين ٥ ـ ١٠٠ ساعة .

طرق التبريد السريع :

١ ـ بالهواء :ـ

يجرى التبريد بتيار هوائى مثل التبريد العادى وغالبا بالتحرك البطىء للهواء على سطح العبوات وتكون العوامل المحددة لسرعة التبريد هى حجم العبوة وتكوينها أو بتيار هواء يدفع داخل سيارات التحميل ويمكن اسراع التبريد بزيادة سرعة هواء التبريد إلا أن هـذه العملية تتدخل فيها عدة عوامل بل يتحكم فيها معدلات خاصة. وغالبا ما تجرى هـذه العملية داخل أنفاق ترص فيها العبوات بطريقة تسمح بترك مسافات كافية بينها (شكل١٤ ـ ١)



شكل (١٤ ـ ١) رص العبوات داخل الأنفاق (التبريد السريع)

والجدول (١٤ ـ ١) يبين سرعة التبريد عند البدء بثمار فى درجة حرارة معينة ومدة التعرض بالساعة للهواء البارد داخل أنفاق عند ما يراد الوصول لدرجات حرارة مختلفة .

٢ ـ التبريد المائى :ـ

هو من أكثر طرق التبريد استخداما الآن كتبريد أولى وهذه الطريقة لا تستعمل غالبا مع التفاحيات بل تستعمل مع الثمار الأكثر عطبا وخاصة باستخدام الماء المثلج .

٣ ـ التبريد تحت ضغط مرتفع :ـ

وهو نوع حديث من التبريد السريع يحتاج لاجهزة مرتفعة الثمن تتعرض فيه الثمار لضغط عالى أثناء التبريد حتى يتم فى فترة وجيزة ـ وما زالت هذه الطريقة تحت التجربة .

جدول (١٤ ـ ١)

العلاقة بين سرعة التبريد الأولى ودرجة حرارة الحقل

النوع	درجة حرارة الحقل	مدة التعرض للهواء البارد بالساعة	درجة حرارة الثمار النهائية
تفاح	٦ , ٢٥°م	١٨	٩ , ٥
		٢٤	١ , ٤
		٤٥	٧,
كمثرى	٦ , ٢٥°م	١٨	٣ , ٥
		٢٤	٤ , ٣
		٤٥	٨ ,

أثر التأخر فى التبريد على طول مدة حفظ الثمار

أثبتت التجارب العديدة أن التأخر فى تبريد الثمار سواء نتيجة للنقل البطىء أو التأخير فى الاجراء يؤدى إلى سرعة عطبها وقد وجد أن ثمار التفاح التى تحفظ على درجة ٢٠ م تكون أسرع تعرضا للعطب من ٧ ـ ١٠ مرات عن المحفوظة على درجة صفر م . . . كما أن حفظ الثمار على درجة ٢٠ م لمدة أربعة أيام قبل التبريد يقلل من عمرها التخزينى لمدة شهر على الأقل كما وجد أن الكمثرى أسرع عطبا من التفاح وأن بقاء الثمار على درجة ٢٠ م لمدة أربع أيام يخفض قدرتها على التخزين لمدة ٨ أسابيع . . كما بينت بعض الابحاث أن ثمار الكمثرى البارتليت يجب أن تبرد لدرجة ٢ م فى مدة لا تزيد عن ٤٨ ساعة من الجمع ثم تخزن على درجة صفر م .

١٤ ـ ٣ ـ ٢ التخزين المبرد العادى

تحفظ ثمار التفاح والكمثرى داخل غرف تخزين ذات سعة مناسبة جيدة البناء والعزل مزودة بأجهزة تبريد محسوب كفاءتها بحيث يمكنها تخفيض الحرارة للدرجة المطلوبة فى أقل وقت ممكن ـ ومن المعروف أنه كلما انخفضت درجة الحرارة كلما طالت مدة التخزين إلا أن هناك حدًا أدنى لانخفاض درجة الحرارة إذا ما انخفضت درجة الحرارة لأقل منه يحدث ضرر للثمار إما بتجمدها أو بإصابتها بأمراض زيادة البرودة .

وتـخزن ثمار التفاح بين ـ ١° إلى + ٥ , ٠°م وتخزن ثمار غالبية أصناف التفاح العالمية على درجة صفر م لمدة ٦ ـ ٨ شهور أما صنف Anna فالتجارب التى أجريت عليه حتى الآن تظهر أن فترة تخزينه لا تزيد عن ٣ شهور .

أما ثمار الكمثرى فتخزن بين درجتى ـ ١ : + ١ م وإذا زادت درجة الحرارة عن ذلك فإن عملية النضج تبدأ بسرعة والكمثرى بوجه عام أقل قابلية للحفظ فى حرارة مبرده عن التفاح وقد أمكن تخزين ثمار الكمثرى الليكونت على درجة صفر : + ١ م لمدة أربعة أشهر .

يجب أن تصمم أجهزة التبريد داخل البرادات (الثلاجات) لتكون بكفاءة عالية بحيث يمكنها أن تزيل الحرارة التى تنتج من تنفس الثمار أو تنفذ من خلال السطح العازل للبرادات فى فترة وجيزة كما يجب أن تكون قادره على إزالة جزء من حرارة الثمار المكتسبة فى الحقل قبل أن تخزن فى غرف التبريد .

ويجب أن تجهز البرادات بطريقة جيده للعزل وأن يمرر الهواء داخل غرف التبريد بطريقة تؤدى إلى أن تكون درجة الحرارة واحده فى كل أجزائها وأن تجهز بأجهزه التحكم (ثرموستات) ذات قدره

عالية كما تكون مجهزة بأجهزة تسجيل لدرجات الحرارة على مدار اليوم حتى يمكن أن نكتشف أى خلل قد يكون نشأ فى هذه الأجهزة .

ويجب ملاحظة أن كثرة فتح واغلاق البرادات أو ادخال ثمار جديده داخل غرفة التخزين المخزن بها ثمارا من مدة تؤدى إلى رفع درجة حرارة جو الثلاجة فجأة ويعمل ذلك على تكثيف الرطوبة حول الثمار وهو ما يعرف « بعرق الثمار» وبالتالى يضر بها ولذلك يجب إما وضع الثمار داخل المبرد مرة واحدة أو تبريدها قبيل ادخالها إلى غرف التخزين .

١٤ ـ ٣ ـ ٣ التخزين بالتحكم فى الجو المحيط بالثمار

Controled atmosphere storage (C . A . S)

وهى نفس الطريقة التى كان يطلق عليها فى الماضى التخزين فى جو معدل من الغازات وهى تعنى إزالة أو اضافة غازات للجو المحيط بالثمرة بحيث تصبح نسبة هذه الغازات فى الجو مختلفة عن نسبتها فى الجوالعادى والذى يحتوى على ٢١ ٪ O_2 ، ٠٣ ٪ Co_2 وتتم هذه العملية غالبا بتخفيض نسبة o_2 أو زيادة نسبة Co_2 أو الاثنين معا .

المعروف أن الثمار كائنات حية تتنفس أثناء تخزينها وأن عملية التنفس فى أبسط صورها تتم كالآتى : ـ سكريات + o_2 $\rightleftharpoons$ Co_2 H_2+ طاقة .

والنظرية الأساسية فى هذه الطريقة من التخزين هى ابطاء عملية التنفس نتيجة للتحكم فى المعادلة السابقة سواء بقلة o_2 أو زيادة Co_2 يبين شكل (١٤ ـ ٢) المأخوذ عن (عبد القادر سنة ١٩٩٠) مكونات الجو الداخلى للفراغات الداخلة فى الثمار كذلك تركيب جو العبوة وغرفة التبريد والجو الخارجى والملاحظ أنه ينتج خلال عمليات التنفس غازات غير مشبعة مثل الايثلين وهى تسرع من عملية الإنضاج ويجب التخلص منها .

إن استخدام طريقة التخزين فى جو معدل يصحبها التخزين فى درجة حرارة منخفضة للثمار ورطوبة جوية مناسبة . وهى تحتاج لخبرة فنية دقيقة لأن عدم اجرائها على الوجه الصحيح تسبب اتلافا للثمار .

وتختلف درجة التحكم فى الجو باختلاف الصنف المخزن وعمر الثمار الفسيولوجى وبتركيب الجو المحيط بالثمار ودرجة الحرارة أثناء التخزين ويبين جدول (١٤ ـ ٢) ملخصا لدرجات الحرارة ونسب Co_2 ، o_2 المثلى لتخزين التفاح والكمثرى بوجه عام .

ويمكن استعمال هذا النوع من التخزين إما لمدة طويلة أو لفترات قصيره أو أثناء النقل فى المركبات المختلفة .

جو متحكم فيه

H_2O ، N_2 ، O_2 ، CO_2 ، C_2H_4

المادة ⇌ المركب النهائى

نشا
سكر
أحماض عضوية
أحماض أمينيه
بروتينات
مواد بكتينيه

مركبات طيارة أخرى
حراره

الثمرة
العبوة
غرفه التخزين أو وسيلة النقل

N2(78.1%
O2(20.9%)
CO2(0.03%)

شكل (١٤ ـ ٢) الغازات المختلفة فى الثمره وعبوتها وداخل المكان المخزنه فيه (عبد القادر وآخرون ١٩٨٥)

جدول (١٤ ـ ٢)

الدرجات المثلى من الحرارة ونسب الغازات المناسبة لتخزين التفاح والكمثرى

النـــوع	مدى درجة الحـــرارة	% O_2	% CO_2
تفاح	صفر ـ ٥°م	٢ ـ ٣	١ ـ ٢
كمثرى	صفر ـ ٥°م	٢ ـ ٣	صفر ـ ١

المزايا الرئيسية للتخزين فى جو متحكم فيه :

١ ـ تأخير النضج والشيخوخة وما يصحبها من عمليات وتغييرات كيماوية وفسيولوجية حيث أنه يقلل من معدل التنفس .

٢ ـ قلة حساسية الثمار لفعل الإيثلين إذا ما قلت نسبة o_2 عن٨٪ فى الجو وزادت نسبة Co_2 عن١٪ .

٣ ـ امكانية استخدام درجات حرارة أعلى فى التخزين والحد من اضرار البرودة الزائدة .

٤ ـ الإقلال من بعض التشوهات الفسيوليجية أو تشوهات التخزين .

٥ ـ قد يؤدى استخدام الجو المعدل إلى الأقلال من نسبة الأصابة بالكائنات الدقيقة .

٦ ـ تقليل الإصابة ببعض الآفات الحشرية أثناء التخزين .

الأضرار التى قد تنشأ نتيجة التحكم فى الجو أثناء التخزين :

إن الفرق بين النسب المسموح بها والضارة من الغازات فى الجو المحيط بالثمار صغير نسبيا كما أن تعديل مكونات الجو بدرجة كبيرة قد تؤدى لسرعة انهيار الثمار وتكون مركبات ضارة بها وتشمل الآتى :ـ

١ ـ الأضرار الفسيوليجية مثل تحول قلب الثمرة إلى اللون البنى فى التفاح والكمثرى .

٢ ـ عدم انتظام نضج ثمار الكمثرى إذا ما قلت نسبة o_2 عن٢٪ وارتفاع نسبة Co_2 إلى أكثر من٥٪ .

٣ ـ تكون طعم أو روائح غير مستساغة عند التخزين على نسب منخفضة جدا من o_2 % نتيجة لتنفس الثمار لا هوائيا .

٤ ـ سرعة التعرض للعطب عندما تتأثر الثمار فسيوليحيا بقلة o_2 أو زيادة Co_2 .

الاحتياطات الواجب اتخاذها عند التخزين فى جو متحكم فيه : ـ

إن استعمال هذه الطريقة من التخزين تجاريا ما زالت فى المقام الأول قاصرة على التفاح والكمثرى وعلى الأخص فى مناطق الإنتاج الأساسية فى الولايات المتحدة الأمريكية (٤٠ ٪ من المنتج) ونيوزيلندا وبالبلاد الأخرى المنتجة لكميات كبيرة من التفاح .

لم تجرب هذه الطريقة فى مصر على نطاق متسع وبالتالى لم تستعمل تجاريا حتى الآن .

الطرق المختلفة للتحكم فى الجو :ـ

١ ـ طرق التحكم فى الأوكسجين : o_2

يمكن التحكم فى تركيز o_2 بالجو باستخدام نظام يقوم بسحب الهواء من جو غرفة التخزين وبإمراره خلال جهاز خاص ثم إعادته ثانية إلى غرفة التخزين أو باستخدام ما يعرف بـ « نظام

التنظيف » وفيه يدخل الهواء النقى إلى جهاز يقلل من نسبة الأوكسجين به ثم يدفع داخل الغرفة وقد كان يستخدم فى الماضى أجهزة احتراق باللهب المفتوح ثم استبدلت الآن بأجهزة التحويل ويوجد منها أشكال عديدة تنتجها شركات متخصصة فى سويسرا وهولندا وفرنسا وتستعمل فى مثل هذه الأجهزة (غاز الأمونيا NH_2) الذى يتحول بالحرارة إلى $N_2 + H_2$ ويتفاعل الأوكسجين مع الهيدروجين ← ماء (H_2O) مع العلم أن N_2 يقلل نسبة O_2 فى غرف التخزين .

ومن الأجهزة الحديثة أيضا جهاز يقوم بإدارة الهواء المضغوط على مصافى جزئية تعمل على فصل N_2 من المكونات الأخرى بالهواء ثم يدفعه إلى جو الغرفة فيقلل نسبة O_2 بها .

٢ ـ طرق التحكم فى Co_2 (ثانى أكسيد الكربون)

غالبا ما كان يستعمل أول ما استخدم Co_2 المضغوط فى أنابيب كمصدر لزيادة الغاز بغرف التخزين كما تستخدم مواد ماصة لتقليل نسبته مثل NaOH أو الفحم المنشط أو المصافى الجزئية كما يستعمل أحيانا صندوق من الجير يوضع بالقرب من الغرفة المتحكم فى جوها ثم يمرر هواء الغرفة خلال الصندوق وتتحدد كمية الجير طبقا لسعة الغرفة ونسبة CO_2 المطلوب تواجدها فى جو الغرفة .

٣ ـ طرق إزالة الايثلين :

هناك عدة طرق لإزالته من الغرف ويستخدم غالبا غاز الأوزون أو برمنجنات البوتاسيوم أو غيره لامتصاص الغازات الخاملة والروائح .

الشروط التى يجب أن تتوفر فى غرف التخزين ذات الجو المتحكم فيه :ـ

١ ـ مواد البناء : ـ

تصنع هذه الغرف غالبا من مبانى خرسانية .

٢ ـ الحجم :ـ

يختلف حجم المخزن بإختلاف كمية الوارد أو المراد تخزينه من الثمار ويفضل الغرف ذات الحجم الصغير عن الكبيرة .

٣ ـ نظم التبريد : ـ

يجب استخدام وحدة تبريد خاصة لكل غرفة على حدة .

٤ ـ طريقة التبريد : ـ

يجب استخدام الفريون وعدم استخدام الامونيا لخطورتها .

٦ ـ عدم تسرب الغازات : ـ

تكون الحوائط والسقف والأرضية والأبواب مصنوعة بطريقة لا تسمح بمرور الغازات إلا من فتحات مخصصة لذلك .

٧ ـ شبابيك التفتيش : ـ

تجهز الغرف بشابيك زجاجية حتى يمكن التفتيش عليها دون فتحها وتكون مجهزة بفتحات خاصة تؤخذ منها عينات لتحليل الغاز باستمرار .

٨ ـ أجهزة الامتصاص : ـ

يجب أن تجهز الغرف بأجهزة تمتص الروائح والتخلص من الايثلين .

متابعة جو الغرف : ـ

١ ـ تجهز الغرف بأسلاك حرارية متصلة بأجهزة تسجيل درجات الحرارة والرطوبة .
٢ ـ ضرورة استخدام أجهزة أتوماتيكية وحساسة لتحليل عينات من الغاز باستمرار متصلة بجهاز تنبيه يعمل عند انخفاض 0_2 أو زيادة Co_2 عن الحد الحرج .
٣ ـ اتخاذ احتياطات أمن خاصة فمن الخطورة أن يعمل الإنسان فى داخل هذه الغرفة إلا بعد احتياطات خاصة لانه يمكن أن يتعرض للاختناق فيجب أن يوضع جهاز تنبيه على باب الغرفة ولا يدخل العامل الغرفة إلا بعد أن يجهز بأجهزة للتنفس (مثل ما يستعملها الغواصون)عند دخوله الغرفة .
٤ ـ يفضل تفريغ الغرف مرة واحدة وتهويتها قبل التفريغ ولا تفتح فى غير ذلك حتى لا يتغير نسبة الغازات بداخلها وتخرج صناديق الثمار باحتراس .

ونظرا لأن الكثير من أصناف التفاح يمكن تخزينها فى مثل هذا النوع من التخزين (لمدة عام) بأكمله دون حدوث أى أضرار لها فإن ذلك أدى ألى عرض ثمار التفاح فى الأسواق طول العام ولذا فمن الضرورى تجربه هذه الطريقة على أصناف التفاح المزروعة بالمنطقة واستخدامها بعد ذلك للحصول على نتائج إيجابية .



تصنيع منتجات التفاح والكمثرى

يعظم تحويل ثمار التفاح والكمثرى إلى مواد مصنعة من قيمتها التسويقية فى حالة زيادة المعروض من ثمارها وانخفاض أسعارها مما يعود على المنتج بالربح المطلوب . . تقطف الثمار التى تخصص لعمليات التصنيع يدويا أو آليا كما يمكن تصنيع ثمار الدرجة الثانية التى تنتج من محطات التعبئة بعد الفرز وفى الأمكان استخدام ثمار النقضة فى بعض الصناعات التحويلية .

عند وصول الثمار إلى مصنع الحفظ يجب أن تغسل جيدا لإزالة أثار المبيدات أو غيرها ثم تتدرج أو تقشر ويجرى عليها عمليات التصنيع وسنذكر فيما يلى ملخصًا بسيطًا عن بعض طرق تصنيع ثمار التفاح والكمثرى لاعطاء صورة عامة عن هذه المنتجات التى يمكن إنتاجها ويمكن الرجوع للمراجع المتخصصة فى التصنع عندما يراد التبحر فى هذا الموضوع .

١ ـ عصير التفاح الخام : **Crude Apple Juice**

يمكن إنتاج العصير من الثمار الغير صالحة للتسويق الطازج فتغسل الثمار جيدا ويفرز التالف منها .

تفرم الثمار وتوضع الأجزاء المفرومة بين طبقات من قماش خاص ثم تكبس فى مكابس هيدروليكية ويستقبل العصير الذى يحتوى على بعض المواد العالقة به ويمكن تسويقه كما هو أو يروق وقد يضاف إليه قدر من الجيلاتين للترويق أو يروق أنزيميا بإضافة أنزيم البكتييز ويرشح فى مرشحات خاصة .

يسوق عصير التفاح تحت اسم (السيدر) عالميا ويضاف إليه (١ فى الألف) بنزوات صوديوم أو حامض السوربيك .

٢ ـ الثمار المعلبة : **Canned apples**

تغسل الثمار ثم تدرج ثم تفرز ثم تقشر ثم يزال قلبها ثم تقطع لشرائح أو لقطع مربعة آليا ثم توضع فى محلول ملحى ٣ ٪ لبضع دقائق . . وتفسل لإزالة الملح ثم تعبأ فى علب صفيح داخل محلول سكرى ٤٠٪ وترفع درجة حرارتها إلى حوالى درجة ٨٢,٥° م ثم تغطى .

٣ ـ صلصلة التفاح : **Apple sauce**

تجهز الثمار بنفس الطريقة السابقة ثم تطبخ فى بخار وتهرس وهى ساخنة يضاف للثمار المهروسة كمية من السكر ثم تسخن إلى درجة ٨٥,٥ م ثم يحفظ المخلوط فى أوانى زجاجية تغطى تحت تفريغ وترفع درجة حرارتها إلى درجة ٩٣,٣ م ثم تبرد .

٤ ـ البكتين : **Pectins**

يمكن أن تصنع المواد البكتينية من قشر ثمار التفاح أو قلب الثمار الجافة والبكتين الموجود فى التفاح على صورة بروتوبكتن ولا يمكن تحويله مباشرة إلى مربات أو جيلى ولكى نحصل على بكتين يختلط بالماء . . يجرى الآتى : ـ

تغلى مكونات التفاح الجافة فى الماء لمدة نصف ساعة فيتحلل البروتوبكتين مائيا إلى بكتين والمكون الناتج هو محلول البكتين الذى يرشح ويعبأ ويبستر كما هو أو يمكن تخفيفه بحيث يحتوى على ٥ ٪ ماء فقط كما يمكن تصنيع مواد أخرى من البكتين .

٥ ـ جيلى التفاح : **Apple Gelly**

يصنع بإضافة سكر + ماء + ٤,٠ ٪ بكتين لعصير التفاح الرائق .

يجب أن يحتوى المخلوط على ٦٥ ٪ مواد ذائبة كلية بالتسخين بعد ذلك وتعدل pH إلى ٣,٢ بإضافة حمض ستريك .

٦ ـ التفاح المجمد : **Frozen apples**

تعتبر صناعة تجميد التفاح من الصناعات المربحة فى العالم ويمكن تجميده فى عدة صور بعد تجهيز الثمار بالطريقة السابقة ووضعها فى محلول ملحى بتركيز ٣ ٪ ثم تعرض لتفريغ هوائى لإزالة الهواء الذى يساعد على التحول إلى اللون البنى بفعل الإنزيم ثم ترفع الأجزاء الثمرية من المحلول

الملحى وتغسل وتعبأ ويضاف لها سكر بنسبة ١ سكر : ٤ ثمار بالوزن .

ويمكن حفظ شرائح التفاح بالتجميد بعد غمسها فى محلول (٢ , فى الألف So_2) أو محلول ثنائى السلفيد ويحتوى على حامض ستريك و pH ٢,٣ إلى ٣ لمدة دقيقة ، ثم تبرد الشرائح لعدة ساعات . ثم تعبأ فى عبوات مع سكر بنسبة ١ سكر : ٤ - ٥ ثمار وتجرى عملية التجميد على درجة (-٦ م أو أقل) بعد ذلك .

٧- التفاح المجفف Dried apples

يمكن حفظ التفاح بالتجفيف بعد تجهيزه وتقطيعه لشرائح تعامل بالغمس فى محلول مخفف من حامض الستريك وثنائى السلفيد ثم تحفظ لمدة ٢٤ ساعة فى ثلاجة وتنشر الشرائح داخل أفران تجفيف أو تعرض للشمس ويحتوى المنتج على ١٠ - ٤٠ ٪ ماء ويجب أن يعبأ فى عبوات محكمة بعد ذلك .

٨- مربى التفاح Apple Jam

تصنع مربى التفاح بالطرق المعروفة لصناعة المربات .

٩- بعض المنتجات الجديدة

بدأ استخدام طرق جديدة لإنتاج التفاح المصنع تسمى عملية (التجفيد) ومعناه (التجفيف بالتجميد) وغيرها من الطرق ذات الكفاءة العالية .



الرعاية المتكاملة للأشجار
للحد من الآفات الضارة
Integrated Pest Management

١٦ ـ ١ مقدمة :

استخدمت مبيدات الآفات الكيماوية استخداما متسعا دون الارتباط بوسائل رعاية الأشجار الأخرى منذ أواخر الأربعينيات حتى أوائل الستينيات وقد اتبعت برامج مقاومة كيمائية تستخدم فيها مبيدات حشرية أو فطرية أو مبيدات للعناكب وللحشائش وقد أدت المقاومة الكيمائية لآفة ما إلى زيادة خطورة آفة أخرى مما يستدعى استخدام مواد كيمائية اضافية .

لم يؤخذ فى الاعتبار بالمرة خلال هذه الفترة الرعاية الصحية للبستان وأثر المعاملات الأخرى والتى قد يكون لها دور فى المساعدة على مقاومة الآفات باستخدام طرق تقنيقية عديدة مع عدم الاعتماد الكلى على استخدام الكيماويات .

وقد تم فى الحقبة الأخيرة الاقتناع بأن مقاومة آفات أشجار التفاحيات ليست عملية منفردة لكنها جزء من رعاية متكاملة للأشجار . . وقسمت وسائل هذه الرعاية إلى مجالين أساسين متكاملين :

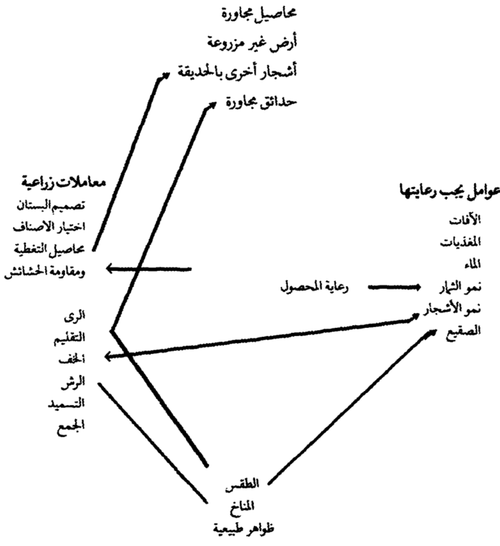
١ ـ للحد من انتشار الآفات .

٢ ـ العمل على إنتاج محصول وافر جيد الصفات من الثمار .

وإذا ما نظرنا إلى المجال الأول فإن هناك العديد من الحشرات والعناكب والفطريات والبكتريا والفيروسات والحشائش والحيوانات الأخرى والتى يجب أن توضع فى الاعتبار أما فيما يختص بالإنتاج والجودة فإنه يجدر بنا الاهتمام بالحالة الغذائية للشجرة وتنظيم نموها والمحافظة على السطح المثمر لها . . وعدد الثمار التى تحملها وغير ذلك مما سبق الاشارة إليه .

إن العوامل والمعاملات التى تؤثر على المجالين السابقين ترتبط ببعضها ارتباطا وثيقا كما أن التغيير فى ما يؤثر على مجال منهما قد يحدث آثارا معنوية على المجال الآخر .

يتضح من الرسم المبين فى شكل (١٦ ـ ١) والذى أوضحه Hoyt & Gilpatica 1978 مدى العلاقات المركبة بين العوامل التى تؤثر فى رعاية البستان والعلاقات الحرجة بين الكثير من العوامل وعلى سبيل المثال أثر زيادة أو قلة بعض العناصر على انتشار آفة معينة وضعف نمو الشجرة وأثر محصول التغطية الذى قد يستخدم لمقاومة الحشائش على الحشرات أو القوارض ومن الواضح أن



شكل (١٦ ـ ١) العلاقات المتداخلة بين عوامل رعاية البستان المختلفة

المناخ وكيفية استخدام الأرض المجاورة أثر على الآفات التى تنتشر فى البستان . . . ولهذا يجب عند وضع خطة للرعاية الصحية المتكاملة للبستان تؤخذ فى الاعتبار كافة كل ما يؤثر على الأشجار والآفات.

١٦ ـ ٢ الطرق غير الكيميائية لمقاومة الآفات :

١ ـ استخدام أصناف وأصول منيعة

يعتبر استخدام أصول مقاومة للآفات أحد الوسائل الرئيسية للحد من استخدام المبيدات فإذا أخذنا التفاح على سبيل المثال فتستخدم أصول مقاومة لحشرة من التفاح الصوفى كما يفضل زراعة أصناف مقاومة لمرض الجرب أو قليلة الاصابة به ويعتبر صنف Anna مقاوم لحد كبير لمرض الجرب.

أما الكمثرى فهناك أصول عديدة مقاومة للفحة النارية كما أن هناك جهودا تبذل لإنتاج أصناف مقامة لهذا المرض .

٢ ـ الفيرمونات : Phormones

هى جاذبات جنسية تستخدم الآن على نطاق واسع فى مصايد خاصة توضع فى البستان لجذب حشرات معينة وبالتالى تقدير الإصابة بها أو لتقليل أعدادها وقد حورت هذه الطريقة فى بعض بلدان العالم لجذب ذكور حشرات معينة أهمها حشرة ثمار التفاح (الفحة) وبالتخلص من الذكور بهذه الطريقة يمكن الحد من الإصابة إلى حد كبير والبحوث ما زالت جارية لاستخدام هذه الطريقة مع حشرات أخرى .

٣ ـ المفترسات :

إن استخدام مفترسات تقوم بافتراس الآفة الأساسية أو التطفل عليها يعتبر من أهم طرق المقاومة الحيوية وقد انتشرت الآن فى بعض أجزاء العالم مفترسات من الحلم لمقاومة العناكب ومفترسات أخرى لمقاومة الحشرات الحرشفية الاجنحة والمن وغيرها .

٤ ـ المتطفلات البكتيرية والخمائر : ـ

ثبت من البحوث الحديثة أن بعض أنواع البكتريا تتطفل على البكتريا الممرضة وعلى الأخص بكتريا اللفحة النارية وتستخدم الآن على نطاق تجريبى فى بعض البلدان . كما ثبت أن هناك أنواعًا من البكتريا والخمائر تتغذى على الفطريات التى تصيب الثمار وتحد من إنتشارها .

١٦ ـ ٣ الاستخدام الأمثل للمبيدات :

يجب أجراء دراسات مركزه على بيولوجيا الآفة ومدى انتشارها وطبيعة فعل المبيدات وذلك حتى يمكن استخدام المبيدات لمقاومة آفة معينة بالطريقة الأكثر كفاءة كذا فإن استخدام الطرق الفعالة لتحديد مدى الإصابة بالآفات سواء باستخدام الجاذبات الجنسية أو غيرها يؤدى إلى استخدام المبيد فى الوقت الأنسب .

١٦ ـ ٤ استخدام مبيدات حديثة :

قد يجد المزارع إنه بالرغم من اتباع ما سبق أنه أمام ضرورة استخدام مبيدات كيماوية على الرغم مما تسببه من اضرار .

ومن الضرورى تغير نوعية المبيدات باستمرار حتى لا تكون الآفة مناعة ضدها كما يفضل استخدام المبيدات المتسعة المجال التى تعمل على أكثر من آفة مثل المبيدات التى تستعمل فى مقاومة العناكب والبياض فى وقت واحد. .كذلك تكتشف باستمرار مواد جديدة تقوم بفعلها ضد الآفات بطرق مستحدثة مثل المبيدات الفطرية التى تمنع من تكوين جراثيم الجرب وغيرها .

١٦ ـ ٥ الاستراتيجية العامة لمقاومة آفات التفاحيات : ـ

تختلف استراتيجية مقاومة آفات التفاحيات فى المناطق الرطبة عن المناطق الشبة رطبة ونظرا لأن المنطقة التى تعنينا تقع ضمن المناطق الشبه رطبه أو الجافة فإننا سنركز على ما يهمنا فى منطقتنا :ـ

١ ـ استخدام الأصناف أوالأصول المقاومة ما أمكن .

٢ ـ حصر للآفات التى تصيب البستان ومتابعة مدى إنتشارها والأوقات التى تزداد فيها .

٣ ـ دراسة إنتشار الطفيليات والمفترسات فى البستان واستطلاع مدى العلاقة بينها وبين الآفات التى تفترسها وتتطفل عليها .

٤ ـ دراسة علاقة طرق إدارة البستان من ناحية التسميد والرى بمدى الإصابة .

٥ ـ استخدام المبيدات الجديدة ما أمكن مع تفضيل المبيدات التى يكون لها أثر على أكثر من آفة والا تكون ضارة بالاعداء الحيوية .

١٦ ـ ٦ الآفات التى تنتشر على أشجار التفاحيات فى المنطقة :

وفيما يلى مختصرا لاعراض بعض الآفات الهامة التى تنتشر فى مزارع التفاحيات فى المنطقة وتسبب إضرارًا بها وكيفية الوقاية منها والحد من خطورتها مع بيان لبعض المواد الكيمائية التى تنصح وزارة الزراعة المصرية باستخدامها ـ ويرجع لمراجع متخصصة لمن يريد تفاصيل أدق .

١٦ ـ ٦ ـ ١ الأمراض الفطرية : ـ

١ ـ تعفن منطقة التاج فى التفاح : **Phytophthera cactorum**

يصيب منطقة التاج فى الأشجار مما يسبب تلف نسيج اللحاء فيها وانسداد الحزم الوعائية وموت الشجرة تدريجيا ورغما عن الجهود العديدة التى بذلت لمقاومة هذا المرض إلا أنه يعتبر من المشكلات التى تواجه زراعة التفاحيات فى كثير من بلاد العالم .

الأعراض العامة : ـ

يظهر التعفن والانحلال فى لحاء الجذع فى مستوى سطح الأرض أو فوقها بقليل وفى منطقة اتصال الجذور الرئيسية بالجذع ويبدأ ظهور الأعراض على المجموع الخضرى باصفرار الأوراق مع احمرار قليل فى حوافها وفى العروق الوسطية ثم تتساقط الأوراق وتموت الشجرة تدريجيا . . ينتقل الفطر إلى البستان مع الشتلات المنزرعة أو بواسطة مياه الرى التى تنقله من الأشجار المصابة إلى الأشجار السليمة ويشجع من إنتشاره زيادة الرطوبة حول الأشجار وسوء التهوية .

الوقاية والمقاومة :

تختلف أصول التفاح فى درجة مقاومتها لهذا الفطر وقد سبق الإشارة لهذا الموضوع ويعتبر الأصل M . M . 106 المنتشر فى المنطقة حساس جدا للمرض ولكنه يستخدم بكثرة نظرا لمميزاته الأخرى والأمل معقود على استخدام أصول لها نفس الصفات تكون مقاومة لهذا الفطر .

إن استخدام الرى بالتنقيط يقلل فرصة الإصابة بهذا المرض لعدم زيادة الرطوبة حول الأشجار أما فى الأراضى التى تروى بالغمر فيفضل استخدام طريقة الرى بالخطوط مع عدم دفن منطقة التطعيم وعدم زيادة كميات الرى .

إن زيادة الأسمدة العضوية تساعد على إنتشار المرض خصوصا إذا كان مصدر السماد العضوى حيوانى ويفضل استخدام سماد القمامة المتحلل حيث انه لا يحتوى غالبا على جراثيم هذا الفطر.

وقد جرب استخدام زراعة بعض نباتات العائلة الصليبية وذكر أن جذورها تفرز مواد سامة للفطر.

المقاومة الكيماوية :ـ

أثبتت الأبحاث المعملية أن (مركب أوكسى كلوريد النحاس وبعض المضادات الحيوية) توقف نموالفطر . . كما أن مواد (البونومايل) يكون لها تأثير فعال ومن دراستنا فى مصر اثبتت أن استخدام (مركب البنليت بتركيز ١ فى الاف) فعال فى الوقاية من هذا الفطر برشها على سطح التربة حول الشجرة وتجرى تجارب دهان جذوع الأشجار بدهانات خاصة تحتوى على مطهرات لهذا الفطر (شكل ١٦ ـ ٢) .



شكل (١٦ ـ ٢) دهان الجذع بمركب يمنع إنتشار فطريات تعفن منطقة التاج

المقاومة البيوليجية :ـ

ما زالت الدراسات التى أجريت على هذا الموضوع محدودة إلا أنه قد عزلت بعض أنواع البكتريا من التربة مثل Enerobacter aerogenes والتى تضاد نمو هذا الفطر . . . عموما فأن هذا الموضوع فى بدايته وما زال البحث مستمرا فيه .

٢ ـ البياض الدقيقى : Podosphaena lencobrica

الأعراض الظاهرية :

يظهر على السطح السفلى للأوراق بقع صغيرة ذات لون أبيض أو رمادى وسرعان ما تتجعد وتلتف وتلتوى الأوراق ويعم النمو الفطرى سطح الورقة كلها تزداد الورقة فى الطول ويقل عرضها الإصابة الشديدة تؤدى إلى جفاف الأوراق وتساقطها مبكرا .

تنتقل الاصابة من الأوراق إلى الأفرع الصغيرة يظهر نمو أبيض دقيقى المظهر يغطى السطح تتقزم الأفرع وقد تموت كلية أو تموت أطرافها .

عند إصابة الثمار الصغيرة يقف نموها ولا تصل لمرحلة النضج ويصير سطح الثمرة خشنا وتجف وقد تسقط .

الظروف الملائمة للمرض والمقاومة :

يلائم هذا المرض درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية العالية وللوقاية يستخدم الرش بكبريت ميكرونى أو موراسيد قبل التزهير أما العلاج فيستخدم معه (أفوجان أو طوبسون أو سبرول أو نمرود أو بايلتون أوروبى جان أو بايكلور أو أدفيل) وذلك بالنسب التى تقترحها الوزارة .

٣ـ الجرب : Venturia inaqualis

الأعراض الظاهرية :

توجد بقع الجرب على كل من سطحى الورقة ولكن تبدأ أولا على السطح السفلى وتكون البقع ذات لون زيتونى تتحول إلى لون بنى داكن ثم أسود معطية مظهرا قطنيا وذات حافة محددة أو غير محددة . يصاحب وجود البقع حدوث تشوه فى الورقة نتيجة أنبعاج البقع إلى أعلى ويقابلها تجويف على السطح السفلى المقابل ويتقدم الاصابة يتحول المظهر القطنى للبقع وتصبح

فـلينية ذات لون بنى يلى ذلك جفاف الأوراق وتساقطها مبكرا .

وإذا أصيبت الثمار الغير تامة النضج يظهر عليها بقع داكنة اللون . والثمار المصابة تكون مشوهة نتيجة عدم انتظام نموها وقد تحاط البقع بإطار أبيض من الأنسجة وقد تظهر البقع على هيئة ندب ذات سطح خشنة ويحدث تشقق السطح فى الثمرة مكان الإصابة بالبقع .

الظروف الملائمة للمرض والمقاومة :

ينتشر هذا المرض فى مزارع التفاح فى مصر خاصة فى المناطق الساحلية وينعدم وجوده فى المناطق الجافة ذات الطقس الحار وفى مصر العليا ويلائم هذا المرض الجو البارد الرطب والملبد بالغيوم والفترات الممطرة الطويلة ضرورية لإنتشار جراثيم الفطر . كما تشجع زيادة الرطوبة إنبات الجراثيم وإصابة العائل بالجفاف فى بداية الربيع يؤدى إلى تأخر ظهور المرض أما إذا كان الربيع ممطرا فإن ظهور المرض يكون شديدًا ويوصف الصنف Anna بمقاومة جزئية لهذا المرض .

وللوقاية تستخدم مركبات المانكوزان أوديثين م ٤٥ ـ ما نكوبر ـ تراى مليتوكس فورت . أما العلاج فيستخدم فيه سابرول أو الروبيجان أو البايكور أو التوبسين م ٧٠ أو غيرها .

١٦ ـ ٦ ـ ٢ الأمراض البكتيرية :

تعتبر الأمراض البكتيرية من أشد الأمراض ضررا على التفاحيات وقد كان يظن فى الماضى أن منطقتنا خالية من هذه الأمراض نتيجة لجفاف الجو .

إلا أن أعراضها قد بدأت تظهر مؤخرا وأحدثت ضررا على أشجار الكمثرى فى منطقتى البحيرة والغربية وانتشرت إلى أجزاء مختلفة فى مصر كما أنها ظهرت فى بعض بلدان البحر المتوسط الأخرى .

وقد كثر الجدل بين الباحثين عن البكتريا المسببة إلا أننا من الناحية البستانية نحبذ الرأى بانتشار أمراض بكترية على الكمثرى فى مصر .

ونتناول هذا الموضوع من الناحية البستانية أما تعريف المسبب فهو مجال آخر وسنذكر فيما يلى أهم مرضين بكتريين : ـ

١ ـ اللفحة النارية : Erwinia amylovra

من أخطر الأمراض التى تصيب التفاحيات وعلى الأخص الكمثرى وقد أدى إلى القضاء على كثير من المزارع فى مختلف بلدان العالم . .

الأعراض الظاهرية للمرض :

تختفى البكتريا المسببة للمرض وتكمن داخل الشقوق الموجودة فى قلف أشجار التفاح والكمثرى والسفرجل وغيرها من التفاحيات فى أواخر الخريف وفى الربيع عندما يصبح متوسط درجة حرارة الجواليومية أكثر من ٥,١٥°م وتزداد الرطوبة النسبية إلى ما يقرب من ٨٠ ٪ تنشط البكتريا الكامنة وتبدأ فى مهاجمة الأجزاء الغضة مبتدئة بأقلام الأزهار المتفتحة وأول عرض للاصابة هو ظهور افراز بكتريى يميل إلى اللون الرمادى على الزهرة ويجف هذا الافراز بسرعة فى الاماكن الجافة لذا لا يرى فى مثل هذه المناطق إلا فى الصباح الباكر . . يتحول لون النورات والأوراق المحيطة بها إلى الون الأسود وتبقى ملتصقة بالشجرة ولا تتساقط (شكل ١٦ ـ ٣)

تمتد الاصابة فى الاصناف الشديدة الحساسية لتصل إلى الفرع الحامل للازهار وتستمر إلى الفرع الأكبر عمرا مسببة تقرحات به ولا تمتد الاصابة إلى الافرع الكبيرة فى الاصناف المتوسطة المقاومة مثل الليكونت .

تنتقل الاصابة بهذا المرض من المزارع المصابة إلى السليمة بواسطة العديد من الحشرات كما يمكن انتقالها من شجرة إلى أخرى بواسطة مقصات التقليم أو مياه الامطار أو غيرها .

عند امتداد الموسم تصاب النموات الغضة وتصيب البكتريا القمم النامية وأطارف الأفرع وتتحول إلى اللون الأسود وتسبب انحناءها بها يشبه عصا الراعى .

الوقاية والمقاومة :

١ ـ زراعة أصناف وأصول مقاومة أو منيعة .

٢ ـ زراعة الأصناف المبكرة فى التزهير حيث أنه قد لوحظ فى مصر أن الأشجار التى تزهر وتعقد قبل شهر إبريل تقل الإصابة فيها جدا لأن الظروف فى ذلك الوقت تكون غير ملائمة لنمو البكتريا .

وقد أمكن باستعمال المواد التى تبكر من التزهير مثل الدورمكس جعل الأشجار تزهر مبكرا وتقل إصابتها بالمرض .

٣ ـ تقليم الأفرع المصابة من أسفل بحيث يكون القطع أسفل موضع الاصابة بحوالى ١٠ سم وحرقها .





(شكل (١٦ ـ ٣) نورات كمثرى مصابة باللفحة (محافظة البحيرة ١٩٨٨)

(أ) المقاومة الكيمائية :-

إن استخدام برنامج المقاومة الكيماوية يجب أن يجرى فى أضيق الحدود بسبب ارتفاع تكاليفه والأضرار التى يحدثها للأثمار ويقتل بعض البكتريا المتطفلة التى تحد من نشاط البكتريا المرضية .

واستخدمنا فى مصر البرنامج التالى بنجاح :-

١ - رش الأشجار بمركب نحاسى يغطى جميع أجزاء الشجرة فى شهر ديسمبر بعد التقليم .

٢ - رش الأشجار بأحد المركبات التى تساعد على سرعة التزهير (مثل الدورمكس) فى شهر يناير .

٣ - ملاحظة الظروف الجوية عند التزهير فإذا ارتفعت درجة الحرارة وإزدياد الرطوبة عن ٨٠٪ (يستعمل سلفات الاستربتومايثين بتركيز ١٠٠ ppn كل ٥ أيام) . أى يبدأ الرش فى اليوم الخامس .

الاتجاه العالمى إلان هو عدم استخدام المقاومة الكيماوية أثناء التزهير إلا بعد التأكد من وجود البكتريا بإعداد كبيره على الأزهار ولا جراء ذلك تؤخذ عينات من الأزهار باستمرار وتنقل للمعمل باحتراس ويعمل منها مزارع وتعد مجاميع البكتريا فيها بعد مدة حوالى ٤٨ ساعة .

ويجب الرش بالمضاد الحيوى بعد تساقط الأمطار عند التزهير .

٢ - لفحة أزهار الكمثرى Pseudomonus syringae

الأعراض الظاهرية :-

تحدث أعراض تشبه أعراض اللفحةالنارية تماما مع عدم ظهور الافراز البكتيرى السابق الاشارة إليه فى مرض اللفحة النارية .

وهى تحدث نفس الأعراض وتسبب نفس الخسائر وغالبا ما تصاب المزارع فى منطقتنا بنوعى البكتريا السابقتين مع بعضهما .

يميل بعض الباحثين فى مصر إلى أن الإصابة البكترية التى تصيب الكمثرى هى لفحة الأزهار وليست لفحة نارية ينقلها ثاقبات معينة .

وعموما فهذا من اختصاص العاملين فى حقل البكتريا الممرضه إلا أننا من الناحية البستانية نتعامل مع المرض على أنه إصابة بكترية وننصح بما سبق ذكره عن الحديث عن اللفحة النارية حيث إن الوقاية والعلاج واحد .

١٦ ـ ٦ ـ ٣ الحشرات :

١ ـ الحشرات القشرية :

(أ) حشرة البرقوق القشرية Parlatoria olea

تبدأ الأناث فى وضع البيض تحت القشرة التى تغطيها فى أواخر مارس والذى يفقس عن حوريات تتجمع حول النموات الحديثة ثم تثبت الحوريات وتكون قشور صغيرة فى هذه الأماكن .

تصل الحشرة إلى الطور الكامل فى يونيو لتبدأ فى وضع بيض الجيل الثانى ويستمر تكاثر الحشرة فى نهاية الخريف ثم تدخل فى سكون للربيع التالى .

القشرة لونها رمادى فاتح يميل إلى البنفسجى .

تبدأ الإصابة فى مارس وإبريل على النموات الحديثة وتستمد على الأفرع والثمار فى يونية وهى تشوه الثمار وتقلل من قيمتها التجارية .

(ب) حشرة التين الفنجانية : Asterolecenirum pustulans

يغطى جسم الانثى بقشرة مستديرة لونها أخضر فاتح توجد فى قاع تجويف يحدث على سطح النبات نتيجة تهيج لنسيج النبات نتيجة لتغذية الحشرة .

ظهرت إصابات شديدة بهذه الحشرة على التفاح على الأخص فى المناطق الصحراوية وتسبب اتلاف كامل للدوابر نتيجة لتهيج أنسجة هذه الدوابر .

(جـ) حشرة الحلويات المحارية : Lepitosaphes ulmi

قشرة الحشرة مثلثة مطاولة عليها خطوط تشبه الموجودة على سطح المحارة وفى حالة الإصابة الشديدة يغطى سطح الأفرع بقشور هذه الحشرة لدرجة إنها تتراكب على بعضها وتسبب الإصابة جفاف الأفرع وموتها .

تقاوم هذه الحشرات القشرية بصفة عامة باستخدام الآتى :ـ

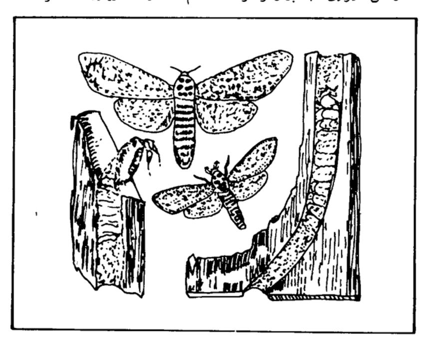
١ ـ تقليم الأجزاء المصابة بشدة وحرقها .

٢ ـ رش الأشجار شتاءً بواسطة مستحلب أحد الزيوت المعدنية مضافا إليه مادة فوسفورية أو مبيد فوسفورى .

٢ ـ الحفارات والثاقبات

(أ) حفار ساق التفاح : **Zeuzera pyrina**

تنتشر هذه الحشرة فى مزارع الكمثرى والتفاح إنتشارا كبيرا فى مصر كما أنها تصيب بشدة أشجار الزيتون الكبيرة فى السن والحشرة من رتبة حرشفية الاجنحة . . تضع الأنثى بيضها حافة الشقوق والجروح والتى توجد على فروع الأشجار . . ويتراوح عدد البيض فى المرة الواحدة بين ٤٠٠ ـ ٨٠٠ بيضة يفقس بعد عشرة أيام وتحفر اليرقات الصغيرة فى الخشب دخل الأفرع وتنمو وتنسلخ عدة مرات قبل الوصول إلى نموها الكامل وقد يمتد ذلك إلى عامين أو ثلاثة بعد تمام نموها تتحول إلى عذراء بالقرب من فتحة النفق ثم تتحول إلى فراشة بعد حوالى أسبوعين (شكل ١٦ ـ ٤) ويكثر خروج الفراشات خلال الفترة من مايو إلى سبتمبر وهو الوقت الملائم للمقاومة الكيماوية للحشرة .



شكل (١٦ ـ ٤) أطوار حياة حشرة حفار ساق التفاح

تقاوم هذه الحشرة بالطريقة الآتية :ـ

١ ـ زراعة الأصناف التى يقل إصابتها بها .

٢ ـ التخلص من الأفرع المصابة بتقليمها .

٣ ـ قتل اليرقات داخل ا لأنفاق بسلك أو بسكب كمية من البنزين بواسطة محقن وسد النفق بالطين .

٤ ـ استخدام بعض المواد الكيماوية أثناء فقس البيض وأشهرها مادة الباسودين .

٥ ـ يجرب استخدام نيماتودا متطفله لقتل هذه الحشرة

(ب) حفار ساق الحلويات رائق الأجنحة : Synanthpdon myopaeformis

تتبع هذه الحشرة رتبة حرشفية الأجنحة أيضا وتصيب أشجار التفاح بشدة فى مصر إلا أن أثرها غير ملحوظ للمزارعين لان ضررها يكون مختفيا ويؤدى أحيانا إلى موت الأشجار دون أن يظهر السبب الحقيقى لذلك .

يكثر وضع البيض خلال شهرى يوليو وأغسطس فرديا أو فى مجاميع صغيرة على السطح الخارجى للقلف . . . تضع الأنثى فى المرة الواحدة حوالى ٢٠٠ ـ ٢٥٠ بيضة ويفقس البيض بعد ١٥ ـ ٣٠ يوم وتدخل اليرقات الصغيرة فى تشققات القلف وتأخذ فى الحفر فيه متجهة لمنطقة التاج من الشجرة حيث يتغطى القلف بالتربة ويتوفر بذلك لحاء رطب يسهل تغذية اليرقات عليه . . .

وعلى ذلك فإن غالبية اليرقات توجد فى منطقة التاج للشجرة المصابة أسفل القلف وتنمو اليرقات تحت القلف ببطء وتوجد بأعداد كبيرة فى منطقة واحدة وغالبا تتواجد فى أحجام وأعمار مختلفة خلال أشهر الشتاء والربيع . . .

تصل معظم اليرقات للحجم الكامل خلال شهرى مايو ويونيو وتتحول إلى عذارى داخل شرانق من نشارة الخشب وتبقى لمدة ٢٠ ـ ٣٠ يوم بعدها تخرج الفراشات . . .

ولاكتشاف الإصابة :ـ تفحص سيقان الأشجار فى منطقة التاج وقد تحفر التربة حول الساق ويتم كشف الإصابة بوجود مناطق مبتلة فى القلف توجد أسفلها يرقات هذه الحشرة ويتقدم الإصابة يتشقق القلف وقد يؤدى إلى موت الأشجار الصغيرة .

المقاومة : ـ تنزع الأجزاء المصابة ويقضى على اليرقات ثم يطلى الجزء المقشور بأحد العجائن ويجرب الآن طلاء من البلاستيك المضاف إليه مبيدات حشرية .

(جـ) خنافس القلف :

ينتشر فى مصر أنواع عديدة من خنافس القلف أهمها نوعين هما :ـ

"Scolytus eagyptica, Hypoporus ficus"

وهى حشرات صغيرة الحجم اسطوانية الشكل غالبيتها تصيب فروع الأشجار الجافة وعندما تضعف هذه الأشجار . . . تبدأ الأنثى فى عمل ثقوب مستديرة صغيرة على سطح القلف وتستمر فى الحفر تحت القلف لعمل نفق مستقيم وتضع البيض فى جيوب مستديرة فى هذا النفق وعند فقس البيض تأخذ الديدان الصغيرة فى حفر أنفاق متعامدة على النفق الأول .

وعندما تصبح اليرقات كاملة تتحول إلى عذارى ويبدأ خروج الحشرات الكاملة فى الربيع كلها تقريبا فى وقت واحد من خلال ثقوب مستديرة تحدثها فى أماكن متقاربة من بعضها على قلف الشجرة . . . وقد ازداد إنتشار هذه الخنافس فى السنوات الأخيرة على أشجار الكمثرى ويعتقد بعض الباحثين وجود سلالات جديدة منها وقد لوحظت بكثرة فى مزارع الكمثرى المصابة باللفحات ومن رأى البعض أن هذه الثاقبات هى مصدر نقل العدوى البكتيرية التى تسبب لفحات الكمثرى بينما يرى البعض الآخر أن هذه الثاقبات تصيب الأفرع الجافة التى تختلف عن الإصابة باللفحات البكتيرية .

المقاومة : ـ ١ ـ تقليم الأجزاء المصابة فى الشجرة وحرقها .

٢ ـ الرش بمركب الباسودين فى الخريف .

٣ ـ المن :

(أ) أنواع المن العادية :

إزداد انتشار حشرة المن نتيجة لقتل أعدائها الطبيعية بالاستعمال العشوائى للمبيدات ومن أكثر أنواع المن العادية إنتشارا :ـ

Apis perisica من الخوخ Apis gossepi من القطن Apis fabae من الفول

وهذه الحشرات الثلاث تكون متشابهة فى كثير من أطوار حياتها تتغذى على الأجزاء الخضرية إلا أنها تحدث ضررا قليلا .

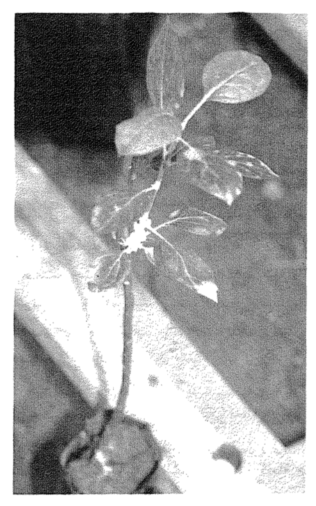
تفرز الحشرة مادة عسلية (ندوة عسلية) تغطى الأوراق والثمار وينمو عليها فطر أسود مما يؤدى لتقليل القيمة التسويقية للثمرة .

تقضى الحشرة فترة البيات الشتوية كحشرة كاملة على بعض الحشائش أو بعض المحاصيل الأخرى وبعد الأزهار أثناء النمو وارتفاع درجة الحرارة يظهر المن بأعداد كبيرة

ويزداد إنتشارا عندما يكون الجو معتدلا فى الربيع ويقل تعداده بإرتفاع درجة الحرارة حيث يترك الأشجار وينقل للنباتات الأخرى ولا يعود إليها ثانية إلا فى الربيع التالى .
لا تزيد مدة الإصابة عن شهر فى حالة الظروف العادية إلا أنهاتمتد إذا ما طالت فترة اعتدال الجو . . . لا ينصح باستخدام مبيدات حشرية للمقاومة إلا عند اشتداد الإصابة ويستخدم فى مصر مادة الملاثيون أو البرامول .

(ب) من التفاح الصوفى أو الزغبى : Erisima lanigera

من أخطر آفات التفاح المنتشرة فى المنطقة وتظهر خطورتها عند عدم استخدام أصول مقاومة وتتميز هذه الحشرة بالأفرازات الشمعية البيضاء اللون والقطنية المظهر والتى تختفى تحتها الحشرة الحمراء اللون (شكل ١٦ ـ ٥)



شكل (١٦ ـ ٥) مظهر الإصابة بحشرة من التفاح الصوفى على أصل التفاح البذرى

تعيش الحشرات الكاملة وتتغذى أثناء الشتاء على الجذور ولا يمنع هذا من أن بعض هذه الحشرات تعيش فوق سطح الأرض فى أجزاء محمية من الشجرة خلال هذه الفترة.

هذه الحشرات تكون عديمة الأجنحة ويفقس منها مباشرة يرقات نشطة تهاجر أثناء الربيع أو الصيف فى موجات مستمرة من المستعمرات التى تعيش فيها على الجذور لاعلى الشجرة بأعداد مهولة وتصبح اليرقة كاملة بعد عدة انسلاخات ، يتم التكاثر بسرعة فى الصيف خلال عدة أجيال وتتكون أناث ذات أجنحة خلال الصيف مما يمكنها من الطيران وإصابة مزارع أخرى كما يمكن أن تنتشر هذه الحشرة بواسطة الرياح والطيور والحشرات الأخرى إلا أن أكبر مصدر للعدوى هو إنتقال الحشرات مع الشتلات المشتراه من مشاتل موبوءة . . . وباقتراب الشتاء ينتقل جزء من الحشرات إلى الجذور مرة أخرى حيث تبقى للربيع ويحدث المن الصوفى أضراره بطريقتين .

الطريقة الأولى :-

يظهر على أجزاء الشجرة فوق سطح الأرض وتتضح أعراضه حول جروح التقليم على الأفرع عمر سنة أو سنتين كما تهاجم الحشرات البراعم الصغيرة فى آباط الأوراق فيكون مظهر الإصابة من بدايتها منحصرًا فى بقع بيضاء اسفنجية المظهر وعندما تدفع الحشرة فمها الماص داخل البرعم تتكون تدرنات داخلية وحدوث هذه الظاهرة تؤدى لاتلاف الفرع كليًا فى الموسم التالى مما يستدعى التخلص منها وعند تقدم الإصابة تغطى الأفرع وجروح التقليم كلية بالإفرازات البيضاء اللون مما يجعل لون الشجرة مائل للبياض وإذا لم تجرى المقاومة مبكرا فإن الإصابة تنتقل للثمار التى تصبح لزجة بالمادة العسلية والتى يفرزها المن وينمو عليها عفن أسود .

الطريقة الثانية :-

وهو الأكثر خطورة ولا تكتشف بسهولة لانها تحدث تحت الأرض على الجذور حيث يتغذى المن بنفس الطريقة التى يتغذى بها على الأفرع ويحدث تشوهات فى الجذور وأحيانا تظهر تدرنات وعقد على الجذور الضحلة التى تظهر فوق سطح الأرض مع الافرازات البيضاء السابق الإشارة إليها.

المقاومة : ـ هناك خمس سبل للمقاومة : ـ

١ ـ استخدام الأصول المقاومة نظرا لأن الحشرات تقضى الشتاء على الجذور .

٢ ـ المقاومة البيوليجية وهناك أنواع مختلفة من الزنابير من نوع Aphilinus وغيرها تتطفل على هذه الحشرة وتقضى عليها وعند استخدام هذه الطريقة يجب الحد من استخدام المواد الكيماوية لعدم قتل الطفيل .

٣ ـ يمكن استخدام المبيدات الجهازية لمقاومة الحشرة المتغذية على الجذور فى الشتاء .

٤ ـ إجراء مقاومة الحشرة على الأجزاء الهوائية للشجرة وهى أسهل من الطريقة السابقة . وتستعمل فيها المواد التى تستعمل لمقاومة المن عادة . . . ويعتقد أن منتصف شهر يونيو هو أفضل ميعاد للمقاومة مع تكرار الرش بعد أسبوعين ٣ أسابيع

٥ ـ ضرورة التأكد من الحصول على شتلات من مشائل خالية تماما من هذه الآفة الخطيرة .

٤ ـ الجعال (الجعارين)

تتبع رتبة غمدية الأجنحة ومنها أنواع عديدة تختلف فى الحجم واللون تتميز جميعها بجسمها المحدب ذو الغطاء الصلب وأغلبها يتغذى على روث المواشى والمواد العضوية المتحللة وقد انتشر منها : ـ

جعل الورد الزغبى Tropimata squalide

إنتشر إنتشارا كبيرا فى مناطق الاستصلاح الصحراوية فى السنوات الأخيرة حتى أصبح خطرا على زراعات التفاح والكمثرى وينتشر حاليا فى الأراضى الرملية المفككة فى النوبارية والصالحية والخطاطبة ومنطقة الطريق الصحراوى (مصر ـ إسكندرية) إنتشارا كبيرا .

تكمن العذراء فى شرنقة بالتربة خلال الشتاء وعند ارتفاع درجة الحرارة الأكثر من (١٠ ـ ١٢م) فى التربة تبدأ فى النشاط خلال فبراير ومارس وتخرج الحشرة الكاملة لتصيب الحشائش والتفاحيات وكثير من الفواكه الأخرى .

وتتغذى الجعال على مبايض الأزهار كما أن مجرد مرورها على إجزاء الزهرة يضر كثيرا بها نتيجة لوجود شعيرات صلبة على أرجلها .

تستمر الحشرة فى التغذية حتى أوائل ابريل وتتزاوج وتبيض ويتساقط البيض فى الأرض ثم تفقس اليرقات وتختفى فى التربة أو أكوام السماد وتستمر فى النمو والتغذية حتى الخريف وتتحول إلى عذارى تبقى كامنة فى التربة لتفقس إلى حشرات كامنة عند دفء الجو .

الوقاية والمقاومة :

تسبب هذه الحشرة إنزعاجا كبيرا لمزارعى الأراضى المستصلحة وتنحصر الوقاية منها ومقاومتها فى الآتى :-

١ - عدم استحضار أسمدة عضوية من المدن أو المناطق المصابة حتى لا تنتقل الإصابة للمزرعة .

٢ - ينصح البعض باستخدام مصائد من أطباق بلاستيك زرقاء اللون تملئ بالماء ويوضع بها قليل من مادة بترولية أو ناشرة ويوزع فى البستان من ٤٠ - ٦٠ طبق للفدان .

٣ - تجرى وزارة الزراعة بحوثا على المعاملة بمادة طارده للحشرة عند التزهير وقد أدى تعفير الأشجار بالكبريت إلى نتائج جيده إلا أنه يجب دراسة أثره على الحشرات الملقحة .

٤ - ثبت أن التزهير المبكر لاصناف التفاح تجعلها غير معرضة للإصابة بالحشرة وقد نجح البعض باستعمال الدورمكس بتركيزات مختلفة فى التخلص منها .

٥ - يمكن زراعة مجموعة من نباتات العائلة الصليبية (الكرنب - القنبيط - اللفت - الفجل) على حواف البستان بحيث تزهر فى وقت نشاط الحشرة لأن أزهار هذه العائلة جاذبة للحشرة ويمكن بانتقائها من هذه النباتات التخلص منها أو رشها بمبيد .

٦ - مقاومة أطوار الحشرة أثناء وجودها فى التربة غير مجدية لأنه ثبت طيران هذه الحشرة من مسافات بعيدة .

٧ - تجرى دراسات على المقاومة البيولوجية للحشرة .

٥ - حشرات الثمار :

(أ) حشرة ذبابة فاكهة البحر المتوسط : **Ceratitis capitata**

هى من الحشرات التى تنتشر على ثمار الفاكهة فى المنطقة وتصيب التفاح والكمثرى بشدة وهى ذبابة صغيرة الحجم بعد تزاوجها تأخذ فى السير على سطح الثمرة للبحث عن جزء لين فى القشرة تغرز فيها آلة وضع البيض لتصنع ثقب فى جلد الثمرة وتضع فيها بيضة واحدة إلا أنه قد يوضع أكثر من بيضة فى مكان واحدبواسطة أكثر من حشرة .

يفقس البيض بعد فترة تختلف من يومين لثلاثة فى الصيف قد تصل لخمسة أيام فى الخريف تكمن اليرقة فى داخل اللب ويكتمل نموها وبعد ١٠ - ١٤ يوم فى الصيف و ٣ - ٤ أسابيع فى الخريف وعندما يكتمل نمو اليرقة تخرج من الثمرة وتسقط على التربة وتختفى

داخلها وتتحول إلى عذراء وتطول فترة الوصول للعذراء من ٨ ـ ٣٠ يومًا حسب الظروف الجوية .
ويختلف أنتشار هذه الحشرة ودورات حياتها باختلاف الظروف الجوية ومدى توفر العوامل التى تتعاقب عليها على مدار السنة .
فبالنسبة للفاكهة فهى تصيب اليوسفى والبرتقال الصيفى وتنتقل منه إلى المشمش ثم الخوخ فالتفاح والكمثرى .
والإصابة بهذه الحشرة تحدث أضرارًا بالغة للثمار حيث أنه علاوة على ما تسببه من تلف فإن للفطريات التى تنمو بنفقها تزيد من تعفن الثمرة . . . كما أن وجود اليرقة داخل الثمرة يؤدى إلى عدم إقبال المستهلك عليها نهائيا .

المقاومة :ـ

١ ـ يجب عدم وجود عدد كبير من عوائل الحشرة داخل المزرعة .
٢ ـ جمع الثمار المصابة ودفنها أو حرقها .
٣ ـ استعمال مواد كيماوية لابادة الحشرة ومن أهمها المواد الفوسفورية ولكن كثيرا من الدول تمنع وجود آثار هذه المواد لضررها على الإنسان .
٤ ـ استخدام الجاذبات الجنسية والمصائد التى تقوم على جذب الذبابة ومنع إصابتها للثمار .

١٦ ـ ٦ ـ ٤ ـ العناكب

تشكل العناكب خطورة شديدة لأشجار التفاحيات فى المنطقة وتؤثر على المجموع الخضرى لها وتضعفه كما انها تسبب تشوهات للثمار وتقلل من قيمتها التسويقية .
وقد أزدادت الإصابة بالعناكب الضارة فى السنوات الأخيرة بعد استعمال المبيدات الكيماوية بكثرة والتى قضت على العناكب التى تتطفل أو تفترس العناكب الضارة .

(أ) العنكبوت الأحمر الأوروبى Panonychus ulmi

ينتشر هذا العنكبوت وتزداد كثافته بسرعة مما يسبب ضرر الأوراق والثمار وتزداد خطورة هذا النوع عند القضاء على العناكب التى تفترسه وقلة عدد العنكبوت ذو البقعتين . . .
تتميز أناث هذا العنكبوت بلون أحمر داكن وذكر أصغر منها حجما أما الحوريات فإن لونها يختلف من الأحمر إلى اللون الأسود .

تتغذى العنكب على الأوراق التى يتحول لونها إلى اللون الفاتح وباستمرار التغذية تتحول إلى اللون البرونزى وفى حالة ارتفاع درجة حرارة الجو يتحول لون الأوراق إلى البنى وقد تجف ويتساقط وغالبا لا تحدث هذه الحالة إلا فى حالة ازدياد أعداد العنكب . . . ونتيجة لاضرار الأوراق فإن الثمار تتأثر ويتوقف نموها .

ويقضى العنكب الشتاء فى طور البيضه . . . غالبا يقف عن وضع البيض فى شهر سبتمبر ويوضع البيـض علـى الأذرع والتفرعات الجانبية والدوابر فـوق الأجزاء الخشنة فـى القلف .

تفقس البيضة فى وقت التزهير وتواجد الأفرع الغضة ويتواجد العنكب فى هذا الوقت على السطح السفلى من الورقة .

ولهذا العنكب عدة أجيال فى السنة ويقصر طول الجيل بارتفاع درجة الحرارة ليصل إلى ثلاثة أسابيع فقط .

ويوجد العنكب خلال فترة الصيف على السطح العلوى للورقة ويضع بيضه بالقرب من العرق الوسطى .

تتركز الإصابة بهذا النوع من العناكب فى الجزء العلوى من الشجرة وأحيانا تنتشر فى الجزء السفلى . وتنحصر مقاومة هذا العنكب فى :ـ

محاولة قتل البيض شتاءً بالرش بزيوت معدنية وعند زيادة الإصابة أثناء موسم النمو تستعمل بعض الزيوت المعدنية باحتياطات معينة فى بعض الدول أما فى مصر فتستعمل مركبات كيماوية مختلفة مثل (التديون أو الكالثين أو الكومايت أو غيرها) .

(ب) العنكبوت ذو البقعتين : Tetranychus urticae

من أكثر العناكب أنتشارا فى مصر نتيجة لقتل أعدائه الطبيعيين بواسطة المبيدات ويكثر تعداد هذا العنكب فجأة . . . يتغذى على الأوراق ويسبب أسودادها .

يقضى هذا العنكب الشتاء فى طور كامل غير نشطه تحت قشور القلف . . إذا فإن مقاومته شتاء تكون غير فعالة وفى الربيع يظهر على الشجرة ولكن باعداد غير كبيرة .

يزداد تعداد بارتفاع حرارة الجو ويسهل اكتشافه على الأوراق الخارجية على الدوابر القريبة من سطح الأرض . . وقد يزداد نشاطه فى الخريف وبعد جمع المحصول .

المقاومة :ـ

١ ـ التخلص من الحشائش حول الأشجار لأنه يقضى معظم فترة حياته داخلها .
٢ ـ استخدام الزيوت الصيفية مفيد ولكن ما زلنا لا نستخدمها فى مصر بكثرة .
٣ ـ يمكن استخدام مواد كيمائية من أهمها مركب البركتيران .

(جـ) الحلم المنقط : Eriophyes pyerii

من أكثر العناكب إنتشارا على الكمثرى فى مصر ويؤدى لاضرار كبيرة على البراعم والثمار .
هذا الحلم الصغيرة الحجم لا يظهر بالعين أو بالعدسات .
يتغذى تحت حراشيف البراعم وقد يسبب جفاف البرعم بأكمله ومن أكثر اضراره وضوحا هو ما يحدث للثمار فإنه يتغذى على الثمار الصغيرة مكونا بقع صدئية على جلد الثمرة تبدأ صغيرة وتنتشر حتى تصبح بقعة كبيرة .
وتزداد شدة الإصابة فى مصر فى شهرى إبريل ، مايو وفى الشتاء .

المقاومة :ـ

١ ـ يمكن رش زيوت شتوية أو استخدام مخلوط (جير + كبريت) أو مركبات عديدة والكبريت شتاء .
٢ ـ أما أثناء الموسم تستخدم مادة الدايثين وجارى تجربة مواد أخرى .

المراجـــع

أولا - المراجع العربية

إبراهيم ، عاطف محمد — ١٩٨٩

الفاكهة متساقطة الأوراق زراعتها - رعايتها - إنتاجها

منشأة المعارف بالاسكندرية

أبو النصر ، صلاح الدين . عبد القادر ، مصطفى النحال — ١٩٨٠

الآفات الزراعية وطرق مقاومتها

عالم الكتب

استينو ، جورج رمزى — ١٩٦٠

إنتاج الكمثرى فى إيطاليا

مجلة جمعية البساتين المصرية

استينو ، جورج رمزى — ١٩٦٠

الفاكهة التفاحية

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

استينو ، جورج رمزى . يوسف أمين والى — ١٩٦٢

الكمثرى

نشرة إعلامية رقم ٨ المجلة المصرية لفلاحة البساتين

استينو ، جورج رمزى . ماجدة محمود خطاب — ١٩٨٩

إنتاج أصول وشتلات التفاح

فريق الفاكهة المتساقطة ، مشروع تطوير النظم الزراعية

وزارة الزراعة واستطلاح الأراضى الإدارة العامة للثقافة الزراعية .

استينو ، جورج رمزى . محمد محمد زكى . عنايات عبد العزيز 1982
انتاج بعض أصناف التفاح الأجنبية فى مصر
نشرة ارشادية ـ مشروع تنمية النظم الزراعية ـ وزارة الزراعة ـ مصر

استينو ، جورج رمزى . كمال الدين محمد عبد الله . سيد على عبد الباقى 1990
المبادئ العامة لإنتاج الفاكهة
الصف الأول ـ الشعبة الزراعية المدارس الثانوية الزراعية وزارة التربية والتعليم

استينو ، جورج رمزى . سيد على عبد الباقى . السيد أحمد دره 1991
الفاكهة
الصف الثانى ـ الشعبة الزراعية (المدارس الثانوية)
الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية (القاهرة)

إسماعيل ، زكريا . هدى حبيب 1990
المعاملات السمادية فى بساتين أشجار محاصيل أنواع الفاكهة فى التربة الرملية التى تروى بالتنقيط ، والرش المنخفض المستوى والضغط
معهد بحوث البساتين ـ وزارة الزراعة (تحت النشر)

المنشاوى ، عبد العزيز 1989
مقاومة جعل الورد الزغبى فى الأراضى الصحراوية على أشجار الفاكهة
مجلة الزراعة الحديثة كلية الزراعة ـ جامعة الاسكندرية
العدد الرابع عشر (٢٢ ـ ٢٦)

النبوى ، صلاح الدين محمود . يوسف أمين والى . أحمد فريد السهريجى ، 1970
عادل سعد الدين عبد القادر . أحمد جويلى . يحيى محمد حسن
الحاصلات البستانية ، إعدادها وإنتاجها ـ وتخزينها وتصديرها
دار المعارف بمصر .

أهدلى ، لؤى 1974
علم المناخ والأرصاد الجوية
المطبعة الجديدة ـ دمشق

بدر ، عبد الله الأمين 1990
هندسة الرى والصرف ـ الجزء الأول : الرى
مطبعة الحلمية .

جاد ، محمد أحمد محمد . عبد الستار فرج خليل 1987
مجموعة التشريعات الزراعية (الجزء الرابع)
الهيئة الهامة لشئون المطابع الأميرية .

حسن ، مختار محمد . محمد راغب الزناتى 1990
زراعة وإنتاج الفاكهة فى الأراضى الجديدة
(سلسلة العلم والممارسة فى زراعة وإنتاج الفاكهة)
الدار العربية للنشر والتوزيع .

سليمان ، طايس 1970
زراعة التفاح فى العراق
الجمهورية العراقية ـ وزارة الزراعة نشرة رقم 10

فريق الفاكهة المتساقطة 1980 ـ 1991
التقارير الدورية والسنوية
مشروع تطوير النظم الزراعية ـ وزارة الزراعة ـ مصر

قطنا ، هشام 1971
إنتاج الفاكهة وتخزينها
المطبعة الجديدة ـ دمشق

معلوف ، تيموثى فيليب 1952
الأشجار المثمرة ـ التفاح
الجمهورية اللبنانية ـ وزارة الزراعة مديرية التعليم الزراعى ـ دائرة الارشاد الزراعى

معّلا ، جميل . رفول خوام . طاهر خليفة . عبد الحنّان حلوه 1960
أشجار الفاكهة .
المطبعة الجديدة ـ دمشق

مشروع تطوير النظم الزراعية ـ وزارة الزراعة ـ القاهرة ـ 1984
المجموعة الاحصائية للحاصلات البستانية فى ج . م . ع .
وزارة الزراعة ـ مصر

يوسف ، يوسف حنا 1987
أكثار أشجار الفاكهة
وزارة التعليم العالى والبحث العلمى جامعة صلاح الدين ـ العراق



ثانيا ـ مراجع اجنبية :

Ali , Y. M. K. , 1991.
Studies on production of nursery Anna Apple trees in Egypt
M.sc . thesis Cairo University .

Anonymous , 1976
Commercial apple growing in California
Division of Agricultural Sciences University of California
Leaflet 2456

Anonymous, 1977
Study guide of agriculture pest control advisers on weed control
Division of Agricultural Sciences University of Califormia .

Anonymous, 1978
Herbicide handbook weed science training aid
Division of Agricultural Sciences University of California.
Special publication 3243

Anonymous, 1978
Le pommier acquisitions recentes sur les techuiques de production de la pomme
Jowinees fruitieres d,Avignon - Montfavet- Decembre - 1977

Anonymous, 1978.
Pear pest management .
Division of Agricultural Sciences University of California.

Anonymous, 1978.
Propagation of temperate zone fruit plants .
Division of Agricultural Sciences University of California . Leaflet 21103.

Anonymous, 1983.
Commercial apple growing in California .
Division of Agricultural University of California. Leaflet 2456.

Arafat , A. - E - H .M. , 1989
Physiological studies on the flowering and fruiting of
Le Conte pear trees .
Ph. D. thesis Cairo university 1989.

Attia, N. A. A - G., 1986.
Effect of some growth regulators on fruit quality of Anna apples
M.Sc. thesis Ain Shams university 1986.

Bailey, L . H . 1958.
Standard cyclopedia of Horticulture Vol. 3 .
The Macmillan Company New York .

Baxter , P. 1990 .
Fruit for Australian gardens.
A practical guide to growing fruit at home organic methods included.

Bernardi, J . 1988.
Behaviour of some apple cultivars in the subtropical region of Santa Catarina, Brazil
Acta Horticulturae, No. 232 . 46 - 50.

Bretaudeau, Jean, 1978.
Atlas d, arboriculture fruitiere (vol 2 p.p. 175)
Editions J . B . Baillere . Paris .

Brooks, M. and H. P. Olmo. 1972.
Register of new fruit and nut varities, Second Edition .
University of California press Berkeley . Los Angeles London .

Childers, N. F. 1971.
Modern Fruit Science .
Horticultural Publications - Gainesville, Florida.

Childers, N.F. and D. A . Abdalla 1971.
Modern fruit science, laboratory manual
Rutggers University, New Brunswick. New Jersey

Coutoncean, M. 1962.
Arboriculture fruitiere
J. b . Bailliere et fils editeurs.

Couvillon, G. A . ; Finardi, N.; Magnani, M. and Freire C. 1984.
Rootstock influences the chilling requirement of
Rome Beauty Apple in Brazil .
Hort Science. 19 (2) 255 - 256.

Croker , T . E. and C. P. Andrews1980 .
Pears for Florida .
Fact Sheet 29, University of Florida

Diaz, D. H . ; A. Alvarez; & J. Andoval , 1989.
Cultural and chemical practices to induce unifrom bud break of peach and aplle under warm climates in Mexico.
Acta Horticulturae 199, 129 - 136

Eagles , C.f. and P.F. Wareing . 1964.
The role of growth substances in the regulation of bud dormancy.
Physiol. Plant 17 . 697 - 709.

Edwards, G.R. 1985;
Changes in endogenous hormones in apple during bud burst induced by defoliation .
Acta Horticulturae 158, 203 - 210

Edwards , G. R. 1987.
Producing temperate - zone fruits at low latitudes ; avoiding rest and chilling requirement.
Hort Science 22: 1236 - 1240 .

Edwards. G. Rand S. Notodimedjo 1987.
Defoliation, bending and tip prunning of apple under tropical conditions.
Acta Horticulturae 199, 125 - 127

El - Sherbini, N. R. 1978.
Morpho - physiological studies on Red Bircher apples.
M. Sc . Thesis , Faculty of Agriculture, Cairo University.

Erez, A. 1987 .
Chemical control of Budbreak .
Hort Science 22 . 1290 - 1293.

Everett. T. H. 1951.
The New York Botanical garden illustrated.
"Encyclopaedia of Horticulture" Vol 6: 2130
Garland publishing , Inc. New York & London .

Fider , J. C. , B. Gwilkinson and R. O . Sharples 1973.
The Biology of apple and pear storage .
Research Reviews no . 3 England .

Fisher .E. G. and M . B. Hoffman 1960.
Cultural practices in the bearing apple orchard .
Cornell Extension Billetin 789 New York State College of Agriculture .

Fuchigami, L.H. and Nee C. 1987 .
Degree growth stage model and rest - breaking mechanisms in temperate woody perinnials.
Hort Science 22 (5) 836 - 845 .

Griggs, W. H. and B. C. Iwakiri 1977.
Asian pear varieties in California.
Division of Agricultural Sciences university of California . publication 4068.

Hume, A . C. 1970.
The biochemistry of fruits and their products Vol. 1
Academic Press London & New York .

Hume, A . C. 1971.
The biochemistry of fruits and their products Vol . 2 .
Academic Press London & New York .

Jackson , D . 1986
Temperate and subtropical fruit production
Butterworthsis Horticultural Books .

Janich, J . 1974 .
The apple in Java.
Hort Science 9 . 13 - 16 .

Kader , A . A . , R. F. Kasmire , F. Garden - Mitchelle , M. S. Reid, N. F. Sommer and J. F. Thompson. 1985
Postharvest technology of horticultural crops
University of California, Division of Agriculture .

Khafaga , S. A . 1990 .
Philological studies on Anna apple fruit .
Ph. D. thesis Cairo University .

Khalil, B. M. 1989.
Studies on compatilibity of some apple cultivars growing in Egypt .
M . Sc . thesis Cairo University .

Kilany, A . E. S. 1982.
Effect, of some growth regulators and horticultural practices on the growth , productivity and keeping quality of Le Conte pear .
Ph. D. thesis Cairo University .

Lang, G.A., 1987.
Dormancy. A new universal terminology.
Hort. Science Vol 22 (5) 817 - 820.

Lang, G.A. ; J. D . Early ; G.C. Martin and R.L. Darnell. 1987.
Endo - , Para and Ectodormancy. Physiological teminology and classification of dormancy research .
Hort Science 22 . 371 - 377.

Locke , T. and Linda Andrews . 1986
Effects of fungicides on powdery mildew , tree growth and cropping of apple
Plant Pathology (1986) 35, 241 - 248 .

Loose, H. 1988.
" Obstbaumschnitt " Kern ; Stein - und Beerenobst .
Blv verlagsgesellschaft Munchen Wein Zurich .

Mansvelt . E . L. and M. J. Hattingh 1986 .
Pear blossom blast in South Africa caused by Pseudomonas syringae cv . syringae
Plant Pathology (1986) 35, 337 - 343

Mauget , J. C. and R. Rageau 1988.
Bud dormancy and adaptation of apple trees to mild winter climates .
Acta Horticulturae , 232 . 101 - 108 .

Mceachern, G. R. and Bloefford G. H.
Texas pears
Extension Horticulturists , The Texas A&M University system Bull. 1193.

Michelesi, Jean - Claude 1979 .
Les porte - Greffes du pommier.
Center Technique interprofessionnel des frits et legumes

Mitchell, F. G. , Rene Guillou and R. A. Parsons 1972.
Commercial cooling of fruits and vegetables
Division of Agricultural Sciences University of California Manual 43 .

Mohamed, G. M. 1991.
Studies on disorders of Anna apple fruits in Egypt.
M. Sc. Cairo University.

Mohamed , A . K. A . 1990
Performance of young trees of some apple cultivars under Assiut conditions
M. Sc. University of Assiut .

Mortan, Julia F. 1987.
Fruits of warm climates .
Creative Resource Systems, Inc. Winterville N. Y.

Myeres , S . C . And D . C . Ferree . 1986 .
The influence of summer pruning on growth pattern of vigorous Delicious apple limbs.
Hort Science 21 ; 252 - 253

Nel, P. T. 1983 .
Deciduous fruit and vines pests and diseases and their control.
David Philip . Cape Town Johannes Burg . London .

Piravano, A. A. 1956.
Le nuove pere italiane .
Instituto di fruitticultura E, Di elettrogenetica .

Proebsting E. L. 1958.
Fertilizers and cover crops for California orchards.
California Agricultural Exp . Sta. Extension Service 466.

Putnam , A. R. and A. Palloove 1972 .
Chemical weed control for horticultural crops.
Department of Horticlture Extension Bulletin 443 .

Samish, R. M . and S. lavee . 1962.
Chilling requirement of fruit trees .
xvth Intern . Hort. Cong . Brussells. 372 - 388 .

Sherman , W. B.; R. H . Sharpe and J. B. Auken , 1971.
Suptropical apples .
Pro . Fla . State Hort . Soc . 337 - 338.

Shaltout, A. D and C. R. Unrath . 1983 .
Rest complation prediction model for Strakrimson Delicious apples .
J . Amer . Soc . Hort . Sci. 108 957 - 961.

Solunkhe, D. K. and B. B. Desai 1984 .
Post harvest biotechnology of frits Vol . 1
CRC press , Inc . Boca Raton Florida .

Sohmid, H. 1987.
Obstbaum schnitt .
5 . , uberer arbeitete Auflage . 95 Zeichnungen und 35 Forbfotas

Spiegel - Ray and F. H. Alston . 1979 .
Chilling and post - dormant heat requirement as selection criteria for late - flowering pears .
J . Hort . Soci. 59 . 115 - 120 .

Stino, G. R. 1957 .
Studies on the changes in skin and flesh texture constituents of Le Conte pear fruit during growth , storage and ripening .
Ph. D. thesis Cairo Universty .

Stino, G. R . 1987 .
Is Growing temperate - zone fruits profitable in the tropics and subtropics .
Hort Science 22 . 1243 - 1246 .

Stino, R. G. 1987 .
Effect of some chemicals and defoliation and floral bud activity of Le Conte pear trees.
M. Sc ., Cairo University, 1987 .

Stino, R. G. 1990 .
Effect of apical buds , bud scales or leaves on the dormancy of lateral apple buds of different chilling requirement cultivars.
Ph. D. thesis Cairo University .

Shearing , S . J. , J. D. Quinlan and A . D . Webster . 1986 .
The management of orchard crops using paclobutrazol .
Plant Growth Regulators Abrtacts 1439

Taher , H. M . M . 1988.
Comparative effects of chilling and heat units on some apple cultivars grown in Egypt .
Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo university .

Tisdale, S. L. , W . L . Nelson and J. D . Beaton 1990 .
Soil fertility and fertilizers forth edition
Macmillan Publishing Company New York .

Herlinda Sorto - Valdez 1991 .
Partial Characterization of polyphevoloyidase extracted from Anna apple .
Jour. Amer . Soc. Hort . Sci . 116 ; 672 - 675 .

Tukey , H . B. 1922 .
The pear and its culture .
Orange Publishing Company .

Ulrich, R . 1952 .
La vie des fruits.
Masson et co. Editeurs.

Utkhade, R . S . 1986 .
Biology and control of apple crown rot caused by Phtophthera cactorum ;
A review . Phytoprotection : 67: 1 - 15

Veinbrants, N. and P . Miller 1981 .
Promalin promotes Lateral shoot development of young cherry trees .
Aust . J . Exp Agric ., Anim Husb. 1981, 21 ; 618 - 622 .

Walker , D.R . 1970 .
Growth substances in dormant fruit buds and seeds .
Hort Science 5 . 414 - 417 .

Walli, Y. A. 1958.
Studies on artificial nipening of Pean fruits
Ph. D. Thesis, Cairo unversity.

Wareing , P. F . and P. F . Saunders . 1971 .
Hormones and dormancy .
Ann . Rev . Plant physiol. 22 . 261 - 288 .

Westwood, M . N . 1978 .
Temperate zone pomology
W . H . Freeman and cmpany - San Francisco .

Westood, M . N . ad N. E . Chestunt . 1964 .
Rest period chilling requiement of Bartlett pear as related to (Pyrus calleryana) and (P. communis) rootstocks.
Proc . Amer . Soc . Hort . Sci . 84 . 82 - 87 .

Westwood - M - n and H. o . Bjornstad , 1978 .
Winter rainfall reduces rest period of apple and pear .
Jour . Amer. Soc . Hort. Sci 103 (1) 142 - 144 .

Williams, M. W . , H. Melvin C., H. Moffitt and Duane L . C .
Pear production .
Agriculture Handbook - Number 526 Ah 526 / 8678 .

Yotsuya T . ; T. Ichii, M. Sawano; T . Nakanishi and T . Ozaki. 1984.
Effects of bud scales and gibberellins on dormancy of in - vitro cultured japanese pear leaf buds.
Scientia Horticulturae 24 (2) 177 - 184 .

Zaki, M . A. 1991 .
" Identification of important weeds of Egypt " .
Faculty of Agriculture Cairo University .

Zwet . Tom van der and Harry L . Keil 1979 .
" Fire Blight " .
" A bacterial disease of Rosaceae plants ".
Fruit laboratory . Beltsville Agricultural Research Center .

Zwet . Tom van der and N . F . Childers . 1982 .
The pear .
Horticultural Publications . Gainesville, Florida

هــذا المؤلف

- دكتور جورج رمزى استينو
- من مواليد المنصورة ١٩ / ٥ / ١٩٢٩
- حصل على بكالوريس علوم زراعية مع مرتبة الشرف عام ١٩٥٠ من جامعة القاهرة .
- حصل على ماجستير ودكتوراة فلسفة علوم زراعية من نفس الجامعة .
- عمل منذ تخرجه بقسم البساتين (فاكهة) جامعة القاهرة وحصل على درجة أستاذ فاكهة عام ١٩٧٠ وعين رئيسا لمجلس القسم من ١٩٨٣ - ١٩٨٩ ثم أستاذا متفرغا بنفس القسم .
- يعمل رئيسا لفريق زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق - مشروع تطوير النظم الزراعية بوزارة الزراعة منذ ١٩٨٠ .
- مزارع تفاح وكمثرى بمحافظة البحيرة .
- عضو مجلس إدارة جمعية فلاحة البساتين المصرية ونائب رئيس مجلس إدارة جمعية حماية البيئة من التلوث .
- عضو فى العديد من اللجان العلمية والمجالس المتخصصة بوزارة الزراعة - وأكاديمية البحث العلمى - واللجان القومية المتخصصة .
- عضو جمعية علوم البساتين الأمريكية - ومجموعة زراعة فاكهة المناطق المعتدلة فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية بجمعية البساتين الدولية .
- اشترك فى نشر وتطوير زراعة العديد من أصناف الفاكهة فى مصر .
- له أكثر من مائة بحث منشور فى مجال تخصصه .



مطابع الشروق
القاهرة: ١٦ شارع جواد حسني ـ هاتف : ٣٩٣٤٥٧٨ ـ فاكس : ٣٩٣٤٨١٤
بيروت : ص ب : ٨٠٦٤ ـ هاتف : ٣١٥٨٥٩ ـ ٨١٧٧٦٥ ـ ٨١٧٢١٣

هذا الكتاب

يشمل هذا الكتاب المعلومات الخاصة بموضوع زراعة التفاحيات (التفاح - الكمثرى - السفرجل - البشملة) فى المناطق الدافئة . فقد امتدت زراعة هذه الفاكهة من مناطقها الطبيعية التى تتميز بشتاء بارد - وأصبح فى الإمكان زراعتها باستخدام التقنية الحديثة فى مناطق دافئة الشتاء كمنطقتنا - وقد كتب هذا الكتاب بصورة مبسطة ليتمكن من استخدامه الزارع الذى له دراية طفيفة بالمعلومات الزراعية الأساسية واشتمل على العديد من البحوث الحديثة التى تفيد الدارس فى دراسته . وقد بوب ما به من معلومات فى ستة عشر بابًا تشمل مقدمة عامة - التقسيم النباتى والأصناف الرئيسية والتى تزرع فى المناطق الدافئة - الشكل الظاهرى - نمو وسكون الاشجار - التزهير والعقد والتساقط - إنتاج الشتلات - إنشاء البستان - مقاومة الحشائش - الرى - التسميد - التقليم - نمو الثمار وصفاتها - قطف وتجهيز وتعبئة الثمار - التخزين - تصنيع المنتجات - الرعاية المتكاملة للأشجار للحد من الآفات الضارة . كما اشتمل على العديد من المراجع العلمية والتطبيقية .

الناشر

